

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL

PÂMELA SANTOS GALETTI ALMEIDA

**ENSINO DE QUÍMICA A PARTIR DA APRENDIZAGEM BASEADA NA
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: A TEMÁTICA DO LEITE MATERNO PARA A
PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

Vila Velha

2019

PÂMELA SANTOS GALETTI ALMEIDA

**ENSINO DE QUÍMICA A PARTIR DA APRENDIZAGEM BASEADA NA
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: A TEMÁTICA DO LEITE MATERNO
PARA A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional - ProfQui do Campus Vila Velha do Instituto Federal do Espírito Santo como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre Profissional em Química.

Orientadora: Prof.^a Dra. Manuella Villar Amado

Coorientadora: Prof.^a Dra. Ana Raquel Santos de Medeiros Garcia

Coorientadora: Prof.^a Dra. Denise Rocco de Sena

Vila Velha

2019

Catálogo na publicação.
Quezia Barbosa de Oliveira Amaral – CRB6-590

A447e Almeida, Pâmela Santos Galetti.

Ensino de química a partir da aprendizagem baseada na resolução de problemas: a temática do leite materno para a promoção da alfabetização científica. / Pâmela Santos Galetti Almeida. Vila Velha: Ifes, 2019.

199 f. : il.
Inclui bibliografia.

Orientadora: Manuella Villar Amado.

Dissertação (Mestrado Profissional em Química) – Instituto Federal do Espírito Santo, 2019.

1. Ensino de química. 2. Aleitamento materno - Bioquímica. I. Amado, Manuella Villar. II. Instituto Federal do Espírito Santo. III. Título.

CDD 540



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO- CAMPUS VILA VELHA
Avenida Ministro Salgado Filho, 1000, Soteco, Vila Velha, Espírito Santo
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL

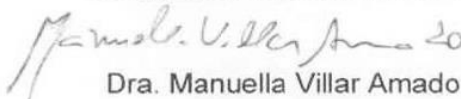
PÂMELA SANTOS GALETTI ALMEIDA

“ENSINO DE QUÍMICA A PARTIR DA APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: A TEMÁTICA DO LEITE MATERNO PARA A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA”

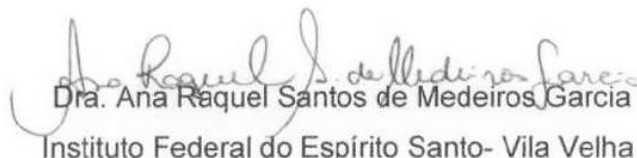
Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional- ProfQui do Campus Vila Velha do Instituto Federal do Espírito Santo como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Química.

Aprovado em 30 de agosto de 2019

COMISSÃO EXAMINADORA


Dra. Manuella Villar Amado

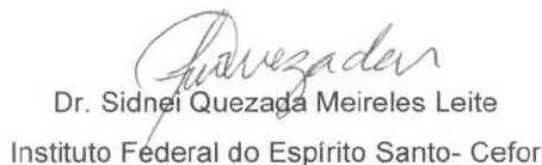
Instituto Federal do Espírito Santo- Vila Velha


Dra. Ana Raquel Santos de Medeiros Garcia

Instituto Federal do Espírito Santo- Vila Velha


Dra. Denise Rocco de Sena

Instituto Federal do Espírito Santo- Vila Velha


Dr. Sidnei Quezada Meireles Leite

Instituto Federal do Espírito Santo- Cefor


Dra. Marize Lyra Silva Passos

Instituto Federal do Espírito Santo- Cefor



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO- CAMPUS VILA VELHA
Avenida Ministro Salgado Filho, 1000, Soteco, Vila Velha, Espírito Santo
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL

PÂMELA SANTOS GALETTI ALMEIDA

ALMEIDA, PÂMELA SANTOS GALETTI; AMADO, MANUELLA VILLAR; GARCIA, ANA RAQUEL SANTOS DE MEDEIROS; SENA, DENISE ROCCO. "A TEMÁTICA DO LEITE MATERNO A PARTIR DA APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UM GUIA DIDÁTICO PARA O ENSINO DE QUÍMICA". VILA VELHA: IFES, 2019.

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Química em Rede Nacional-ProfQui do Campus Vila Velha do Instituto Federal do Espírito Santo como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Química.

Aprovado em 30 de agosto de 2019

COMISSÃO EXAMINADORA

Dra. Manuella Villar Amado

Instituto Federal do Espírito Santo- Vila Velha

Dra. Ana Raquel Santos de Medeiros Garcia

Instituto Federal do Espírito Santo- Vila Velha

Dra. Denise Rocco de Sena

Instituto Federal do Espírito Santo- Vila Velha

Dr. Sidnei Quezada Meireles Leite

Instituto Federal do Espírito Santo- Cefor

Dra. Marize Lyra Silva Passos

Instituto Federal do Espírito Santo- Cefor

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo seu amor incondicional, pela saúde e por ter conduzido todas as coisas para que esse trabalho fosse concretizado, principalmente nos momentos difíceis.

À minha família, em especial às minhas filhas Vitória e Helena as quais dedico este trabalho pelas ausências e falta de tempo. Ao meu marido, Pitter, pelo companheirismo e apoio, ao longo da caminhada para que o trabalho fosse alinhavado. À minha mãe Anriete, à minha sogra Claudionete, à tia do meu marido Marilane, e à minha Cunhada, Alessandra, por ter cuidado das minhas filhas enquanto estudava.

À professora Manuella Amado, pela instrução durante a orientação. À professora Ana Raquel Garcia, pelas contribuições. À professora Denise Rocco, pelo auxílio ao trabalho, que sempre se mostrou muito atenciosa e prestativa.

Ao programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional e ao Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Vila Velha, por esse canal de entrada ao mestrado e ao aperfeiçoamento como docente.

Aos professores, Sidnei Quezada, Marize Passos e Roberto Santos, pelos aportes para o aprimoramento deste trabalho.

Aos colegas de turma, especialmente à Caroline Almeida, por ser tornado uma grande amiga, compartilhando o aprendizado e as experiências de vida.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos durante o curso de mestrado.

À Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Lyra Ribeiro Santos. À diretora Maria Celeste Oliveira pelo apoio e pela confiança.

Aos alunos e às alunas que participaram da pesquisa, pela voluntariedade e dedicação.

Ao Hospital Estadual Infantil e Maternidade Alzir Bernadino Alves em Vila Velha, por participar da pesquisa, em especial, à enfermeira Giseli, responsável pelo Banco de Leite, pelo espírito prestativo e por ser esse canal de entrada.

À funcionária do Ifes campus Vila Velha, Chislei Loureiro pelo espírito voluntário sempre quando foi solicitada e a aluna Ana Luiza Batista, por me ajudar a digitalizar os dados da pesquisa.

Ao Supervisor de operações técnicas e diretor de imagens da empresa TV Guarapari, Angelo Maximo, pela palestra sobre a produção de vídeos.

Às amigas Rebeca de Alencar, Denise Vieira, Rosemere Vaz e Jenysson da Mata pelas orações e pelos encorajamentos.

A todos que de forma indireta me ajudaram a concretizar este trabalho.

Que Deus abençoe a TODOS!

“A alegria não chega apenas no encontro do achado,
mas faz parte do processo da busca.
E ensinar e aprender não pode dar-se fora da procura,
fora da boniteza e da alegria.”

Paulo Freire

RESUMO

O Ensino de Química ainda se apresenta de forma descontextualizada e fragmentada, distanciando os alunos do saber científico. Visando a romper com esse contexto, este trabalho buscou utilizar da metodologia Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) a partir da abordagem temática do Leite Materno para promover a alfabetização científica. A ABRP é uma metodologia ativa por meio da qual o aluno torna-se protagonista do processo de aprendizagem, adquirindo o conhecimento ao coletar dados, levantar hipóteses, trabalhar coletivamente e construir um pensamento crítico, ao solucionar um problema relacionado ao contexto social em que vive. O Leite Materno é o alimento completo que supre todas as necessidades nutricionais do bebê, e esse conhecimento precisa ser socializado entre o público escolar, por apontar para questões de saúde pública. Trata-se de uma pesquisa do tipo estudo de caso qualitativo, cujos dados foram colhidos por meio de observações, aplicação de questionários, diários de bordo, registros de fotografias, gravações de áudios e guias de experiências. A primeira fase foi diagnóstica, de estudo teórico e revisão bibliográfica para a construção do planejamento da ABRP e sua validação. A segunda fase consistiu em uma intervenção escolar com 45 estudantes da 3ª série do Ensino Médio da EEEFM Lyra Ribeiro Santos, em Guarapari (ES), para o conteúdo da Química da Vida. A terceira fase foi a análise pedagógica e dos eixos estruturantes da alfabetização científica. Os resultados indicaram a contribuição da metodologia ABRP para o Ensino de Química de forma articulada e contextualizada. Além de constatarem a presença dos três eixos estruturantes da alfabetização científica que apontam ser uma estratégia para que o conhecimento científico e sua utilização torne-se alvo de debates da sociedade de forma consciente. Ao final, foi produzido um guia didático para professores de Química, com um Planejamento da ABRP a partir da temática Leite Materno. O guia tem a finalidade de contribuir para a formação de cidadãos conscientes e críticos em suas análises sociais e políticas, além de colaborar para o trabalho do educador. O guia traz reflexões e discussões fundamentadas nos referenciais teóricos de Paulo Freire, Eleonor Luzes, Attic Chassot, dentre outros.

Palavras-chave: Ensino de Química. Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas. Leite Materno. Alfabetização Científica.

ABSTRACT

Chemistry teaching still presents itself in a decontextualized and fragmented way, distancing students from scientific knowledge. Aiming to break with this context, this work aimed to use the Problem Based Learning (ABPR) to approach the thematic Breast Milk to promote scientific literacy. The ABPR is an active methodology by which the student becomes the protagonist of the learning process, acquiring knowledge by collecting data, investigating, hypothesizing, working collectively and having critical thinking, when solving a problem related to the social context in which they live. The chosen theme, Mother Milk, approaches the student reality, because at some point in your life you will encounter this problem. This was a qualitative case study based on observations, questionnaires, logbooks, photo records, audio recordings and experience guides. The first phase was diagnostic, theoretical study and literature review for the construction of ABPR planning and its validation with experts and peers. The second phase was a school intervention with 45 students from the 3rd grade of EEEFM High School Lyra Ribeiro Santos, in Guarapari (ES), for the content of Life Chemistry. The third phase was the pedagogical analysis and the structuring axes of scientific literacy. The analyzed results indicated the contribution of the ABPR methodology to Chemistry Teaching in the teaching process of learning in an articulated and contextualized way. In addition to verifying the presence of the three structuring axes of scientific literacy that point out to be a strategy for the scientific knowledge and its use to be the target of society debate consciously. At the end, a didactic guide for Chemistry teachers was produced, with an ABPR Planning based on the theme Breast Milk. The guide has the purpose of contributing to the formation of more conscientious and critical citizens in their social and political analyzes, besides collaborating with the educator's work. The guide brings reflections and discussions based on the theoretical references of Paulo Freire, Eleonor Luz, Attic Chassot, among others.

Keywords: Chemistry Teaching. Problem-Based Learning. Breast milk. Scientific Literacy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Especificidade das substâncias do leite materno.....	32
Figura 2 – O leite materno e suas fases.....	32
Figura 3 – As fases do leite materno.....	34
Figura 4 – Estrutura geral de um aminoácido.....	39
Figura 5 – Fórmula geral da ligação peptídica	39
Figura 6 – Reação geral da caseína	40
Figura 7 – Ligação glicosídica e α -glicose e a β -glicose, formando a maltose.....	43
Figura 8 – Formas isoméricas de lactose.....	44
Figura 9 – Reação de esterificação para formação do triacilglicerol	46
Figura 10 – As vantagens bioquímicas do leite materno em relação à fórmula infantil tendo como referência a sua matéria-prima o leite materno	47
Figura 11 – As principais características do educador como agente facilitador da aprendizagem na ABRP	61
Figura 12 – As principais características da postura do aluno, adotadas na metodologia ABRP	62
Figura 13 – Representação do processo cíclico da ABRP	63
Figura 14 – As etapas obrigatórias da ABRP.....	64
Figura 15 – Mapa de localização da escola, em Guarapari, ES.....	80
Figura 16 – Fotos produzidas no primeiro dia de aplicação do planejamento ABRP.....	95
Figura 17 – Fotos tiradas pelos estudantes no microscópio (40X) da glândula tireóide.....	99
Figura 18 – Montagem de fotos da aula de campo no Ifes	100
Figura 19 – As etapas da experiência realizada em sala para a extração da albumina do leite materno.....	102
Figura 20 – Meios de cultura do leite materno e da fórmula infantil no dia do preparo e após 7 dias	103
Figura 21 – Fotomontagem de imagens do microscópio (40X) de cada meio de cultura.....	103
Figura 22 – Panfleto elaborado pelo 3M02	105
Figura 23 – Registros dos diários de bordo referentes ao primeiro eixo da AC	134

Figura 24 – Fotomontagem com registros dos diários de bordo	134
Figura 25 – Montagem com os registros dos diários de bordo.....	137

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Diferenças entre o leite materno, o leite de vaca e a fórmula infantil	46
Quadro 2 – Comparativo entre as três diferentes dimensões da Alfabetização Científica	54
Quadro 3 – Os três eixos estruturantes da Alfabetização Científica segundo Sasseron (2008)	55
Quadro 4 – Os eixos estruturantes da AC e a temática Leite Materno	58
Quadro 5 – Guia do planejamento de ABRP	65
Quadro 6 – Classificação das questões-problema, segundo seu nível cognitivo	68
Quadro 7 – Trabalhos relacionados ao Ensino de Química, realizados nos últimos 10 anos	70
Quadro 8 – Métodos de coleta e análise adotados na pesquisa	82
Quadro 9 – Recorte de algumas justificativas apresentadas pelos avaliadores na validação da ABRP	86
Quadro 10 – Pontos fortes da proposta ABRP segundo os avaliadores	87
Quadro 11 – Cronograma e atividades desenvolvidas durante a intervenção escolar	89
Quadro 12 – Debate após a leitura do cenário pelo grupo A	92
Quadro 13 – Debate inicial sobre o cenário pelo grupo C	93
Quadro 14 – Relato de uma aluna que orientou os estudos do grupo B	96
Quadro 15 – Relatos colhidos no ônibus sobre a aula de campo	99
Quadro 16 – Justificativa quanto à resposta dada à pergunta 2 do questionário final	109
Quadro 17 – Justificativas dos estudantes quanto à resposta dada à pergunta 5 ..	110
Quadro 18 – Justificativas dos estudantes sobre resposta dada à pergunta 7	111
Quadro 19 – Justificativas dos estudantes quanto à resposta dada à pergunta 8 ..	112
Quadro 20 – Algumas justificativas apresentadas para a questão 9	112
Quadro 21 – Respostas para as perguntas 10 e 11	113
Quadro 22 – Justificativas dos estudantes quanto às respostas dadas à questão 16	114
Quadro 23 – Comentário dos estudantes em relação à questão 1	116

Quadro 24 – Comentário dos alunos sobre a questão 2: Você teve alguma dificuldade para entender o cenário “Aleitamento materno: uma ação mundial” apresentado pela professora?	116
Quadro 25 – Comentários a respeito da questão 3: Você teve alguma dificuldade no preenchimento da ficha de monitoramento?	117
Quadro 26 – Comentários dos alunos sobre a questão 8: Depois de participar das atividades propostas, você teria dificuldade de escrever os principais conceitos abordados da ABRP?	117
Quadro 27 – Comentários dos estudantes sobre a questão 4: As fontes de dados disponibilizada para consulta contribuíram para a resolução das questões-problema e construção do produto final?	119
Quadro 28 – Comentários a respeito da questão 5: A realização da aula de campo contribuiu para a resolução das questões-problema e construção do produto final?	119
Quadro 29 – Comentários sobre a questão 7: A utilização da metodologia ABRP contribui para a compreensão dos conteúdos abordados?	120
Quadro 30 – Comentários sobre a auto e heteroavaliação	121
Quadro 31 – Comentários sobre a questão 9	121
Quadro 32 – Pontos positivos da metodologia relatados pelos estudantes	125
Quadro 33 – Pontos negativos da metodologia relatados pelos estudantes	125
Quadro 34 – Classificação das questões-problema da ficha de monitoramento ABRP	127
Quadro 35 – Questões-problema e suas resoluções retiradas da ficha de monitoramento ABRP	130
Quadro 36 – Questões-problema e suas resoluções extraídas dos diários de bordo	131
Quadro 37 – Questões-problema que conduziram o debate em sala, oriundas dos diários de bordo dos estudantes	135
Quadro 38 – Algumas respostas dadas pelos grupos para a experiência feita com a albumina e a caseína, no guia de experiência	138
Quadro 39 – Algumas respostas em relação ao crescimento de microrganismos ..	138
Quadro 40 – Questões-problema contidas na ficha de monitoramento da BRP e suas resoluções	140

Quadro 41 – Questões-problema e suas resoluções retiradas dos diários de bordo	141
Quadro 42 – Questões-problema e suas resoluções na ficha de monitoramento ABRP.....	143
Quadro 43 – Questões-problema e suas resoluções dos diários de bordo	143

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Perfil alimentar lácteo de crianças de 0 a 59 meses, em 2006 e 2007....	31
Tabela 2 – Composição nutricional média do leite materno e seus principais substitutos	33
Tabela 3 – Concentração média de vitaminas no leite materno e no leite de vaca...	37
Tabela 4 – Concentração média de proteínas no leite de vaca e no leite materno...	41
Tabela 5 – Resultado da validação entre os pares referente à ABRP proposta.....	84
Tabela 6 – Local de residência dos sujeitos da pesquisa	109
Tabela 7 – Avaliação dos estudantes sobre a metodologia, suas etapas e seus conceitos.....	115
Tabela 8 – Avaliação dos estudantes referentes à metodologia ABRP	118
Tabela 9 – Resultados da questão 6 da avaliação final da metodologia.....	120
Tabela 10 – Resultado da questão 9.....	121
Tabela 11 – Resultado da avaliação dos estudantes da questão 12: A metodologia ABRP aplicada nas aulas de química permitiu o desenvolvimento das competências relacionadas abaixo?	122
Tabela 12 – Resultado da avaliação quanto às etapas da metodologia ABRP	123
Tabela 13 – Resultados para a questão 3.....	124

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Perfil dos sujeitos da pesquisa: sexo	108
Gráfico 2 – Perfil dos sujeitos da pesquisa: idade.....	108
Gráfico 3 – Resposta à pergunta: “O ato de amamentar é influenciado por qual (is) aspecto(s) abaixo?”	111
Gráfico 4 – Quantitativo dos tipos de questões formuladas pelos estudantes	129

LISTA DE SIGLAS

ABP – Aprendizagem Baseada em Problema
ABRP – Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas
AC – Alfabetização Científica
BLH – Banco de Leite Humano
BSA – Albumina sérica bovina
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CeFoCo - Centro de Formação Continuada em Matemática e Ciências
CST – Ciência-Tecnologia-Sociedade
DI – Deficiência intelectual
EEEFM – Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio
IFES – Instituto Federal do Espírito Santo
MEC – Ministério da Educação
PAD – Programa de Aprimoramento Discente
PBL – Problem-Based Learning
PCLH – Posto de Coleta de Leite Humano
PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais
SEDU – Secretaria de Estado da Educação
TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFES – Universidade Federal do Espírito Santo

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	20
2	INTRODUÇÃO	24
2.1	OBJETIVOS DA PESQUISA	27
2.1.1	Objetivo Geral	27
2.1.2	Objetivos Específicos	27
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	28
3.1	A TEMÁTICA “LEITE MATERNO”	28
3.1.1	Porque tratar sobre Leite Materno no ensino de química?	28
3.1.2	A bioquímica do leite materno	32
3.1.2.1	Água	35
3.1.2.2	Minerais	36
3.1.2.3	Nitrogênio	36
3.1.2.4	Vitaminas	36
3.1.2.5	Proteínas e Hormônios	38
3.1.2.6	Carboidratos	42
3.1.2.7	Lipídios	45
3.2	PRÁTICA EDUCATIVA SOCIOCULTURAL	48
3.3	ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	51
3.4	A METODOLOGIA “APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS”	58
3.4.1	Características da metodologia ABRP	59
3.4.2	Estado da Arte	69
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	74
4.1	ETAPAS DA PESQUISA	75
4.1.1	Primeira etapa – estudo teórico e revisão bibliográfica para a construção do planejamento da ABRP, com a temática Leite Materno e sua validação com os pares	75
4.1.1.1	Estudo teórico e revisão bibliográfica para a construção do planejamento da ABRP, com a temática Leite Materno	75
4.1.1.2	Validação do Planejamento ABRP com os pares	76
4.1.2	Segunda Etapa: Aplicação do planejamento ABRP	77
4.1.2.1	Ética de pesquisa	77

4.1.2.2	O local da pesquisa	79
4.1.2.3	Os sujeitos da pesquisa	80
4.1.3	Terceira Etapa: Análise pedagógica e dos eixos estruturantes da alfabetização científica	82
4.1.4	Limites da Pesquisa	82
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	83
5.1	VALIDAÇÃO COM OS PARES E ESPECIALISTAS.....	83
5.2	APLICAÇÃO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA	88
5.3	ANÁLISE PEDAGÓGICA: PERFIL DOS SUJEITOS E AVALIAÇÃO DA TEMÁTICA LEITE MATERNO.....	107
5.4	ANÁLISE PEDAGÓGICA AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA ABRP	115
5.5	ANÁLISE PEDAGÓGICA: NÍVEL COGNITIVO DAS QUESTÕES-PROBLEMA.....	126
5.6	ANÁLISE DOS EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	130
5.6.1	A presença do Primeiro Eixo Estruturante da Alfabetização Científica	130
5.6.2	A presença do Segundo Eixo Estruturante da Alfabetização Científica	139
5.6.3	A presença do Terceiro Eixo Estruturante da Alfabetização Científica	142
6	PRODUTO EDUCACIONAL	145
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	146
	REFERÊNCIAS.....	149
	ANEXO 1 – INSTRUMENTO DE ANÁLISE, AVALIAÇÃO E VALIDAÇÃO PARA OS PROFESSORES.....	157
	ANEXO 2 – FICHA DE MONITORAMENTO DA ABRP SEGUNDO VASCONCELOS E ALMEIDA (2012).....	159
	APÊNDICE A – PLANEJAMENTO DA ABRP INTITULADO “ALEITAMENTO MATERNO: UMA AÇÃO MUNDIAL” A <i>POSTERIORI</i> VALIDAÇÃO DOS PARES (2012)	160
	APÊNDICE B – CARTA DE ANUÊNCIA ASSINADA PELA DIRETORIA DA INSTITUIÇÃO.....	167
	APÊNDICE C – AUTORIZAÇÃO DA VISITA TÉCNICA DO HOSPITAL.....	168

APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO PARA PROFESSORES PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	169
APÊNDICE E – MODELO DE TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE PARA ESTUDANTES PARTICIPANTES DA PESQUISA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS.....	173
APÊNDICE F – MODELO DE TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO MENOR DE 18 ANOS	177
APÊNDICE G – MODELO DE TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MENORES DE IDADE.....	181
APÊNDICE H – TERMO DE RESPONSABILIDADE E COMPROMISSO DO PESQUISADOR.....	185
APÊNDICE I – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DO USO DE IMAGEM SOM	186
APÊNDICE J – ROTEIRO DA EXPERIÊNCIA FEITA NO LABORATÓRIO DO IFES	187
APÊNDICE K – ROTEIRO DAS EXPERIÊNCIAS FEITAS NA ESCOLA....	189
APÊNDICE L – QUESTIONÁRIO FINAL DA TEMÁTICA LEITE MATERNO E O ENSINO DE QUÍMICA	193
APÊNDICE M – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA ABRP	196

1 APRESENTAÇÃO

Natural de Vila Velha, fui criada pelos meus avôs maternos Almerinda e Arildo. Quando tinha 6 anos, meu avô decidiu mudar-se para Guarapari, onde estudei até a quarta série, na EEEFM Lyra Ribeiro Santos.

Como eu consegui bolsa de estudo, acabei voltando para Vila Velha. Cursei o Ensino Médio no Colégio Marista de Vila Velha e no 2ª ano me apaixonei pelas relações estequiométricas da disciplina de química, quando decidi fazer o curso de Química.

Ingressei na Ufes em 2003. Durante o curso participei do programa de Iniciação Científica, em 2005, pelo Centro de Formação Continuada em Matemática e Ciências (CeFoCo), com carga horária de 480 horas. Também exerci a função de monitora no Programa de Aprimoramento Discente (PAD), com 800 horas de duração, em 2006. Em 2007 coleei grau em Bacharel e Licenciatura plena em Química. No último ano, fiz a inscrição para a seleção de professor temporário pelo estado e comecei a lecionar Química na escola que estudei, pertinho de casa, em Guarapari, na EEEFM Lyra Ribeiro Santos, local onde me efetivei em 2008 e onde trabalho até hoje.

Em 2013, concluí o curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Gestão e Estratégia Educacional nas vertentes da Administração, Supervisão, Orientação e Inspeção Escolar pela Faculdade Mario Schenberg cujo trabalho final se intitulou: “A importância da afetividade entre gestor educacional e equipe pedagógica no processo da gestão democrática”.

A partir desse estudo, sobre afetividade, que percebi, dentro da escola que leciono, que muitos alunos e alunas são carinhosos e gostam de fazer parte da vida do professor, porém eu não sabia muito como lidar com essa situação. Essa barreira só foi quebrada quando me tornei mãe, em 2015, e comecei a me preocupar com as atitudes das alunas quando engravidavam e dos pais jovens e despreparados.

Quando voltei da licença maternidade, uma aluna engravidou, ainda adolescente, a qual tinha um desempenho escolar regular, quieta, sentava na primeira carteira perto da mesa do professor, participava das atividades, cumprindo prazos e atingindo

médias regulares. Quando seu bebê nasceu e, muito antes de terminar sua licença maternidade, ela retornou, isso me surpreendeu e perguntei se ela sabia que tinha o direito de fazer as atividades em casa, no período da licença, ao que ela me respondeu que sim. Então perguntei-lhe: “por que você voltou antes da licença acabar?” e a aluna respondeu: “por que não tenho nada pra fazer em casa”. Aquelas palavras foram muito fortes para mim, as quais me deixaram sem reação. Voltei para a turma e continuei a aula.

Aquele momento não saiu da minha mente e comecei a refletir o que levaria uma mãe a usar aquelas palavras e muitas perguntas surgiram. Por que ela não tinha “nada pra fazer em casa”? Era por que alguém estava fazendo para ela (avó, provavelmente)? Ou era uma fuga da realidade para a qual ela não estava psicologicamente preparada? Faltava-lhe maturidade como mulher para o momento da maternidade? Onde estaria o pai dessa criança?

Certamente, o fato de a mulher estar na fase da adolescência ou na fase adulta não determina o grau de maturidade para se tornar mãe. Auxilia, mas não é o único fator predominante.

Na realidade não apenas ela, mas muitas mulheres, com uma gravidez programada ou não, casadas ou não, adolescentes ou adultas, muitas enfrentam o nascimento do primeiro filho totalmente despreparadas, com muitas dúvidas e medos. Muitas chegam a ficar depressivas, pois entram em um mundo desconhecido que deve ser cuidado com amor e seriedade, afinal, é o nascimento de sua descendência e das futuras gerações.

Considerando esse contexto dos meus alunos e alunas que questionamentos e reflexões sobre minhas atitudes como professora começaram a surgir. O que os alunos e as alunas estavam aprendendo nas aulas de química seria realmente importante para o futuro deles? O que poderia acrescentar ao conteúdo a fim de ajudá-los como pessoas? O que é mais importante, ensiná-los o conteúdo programático ou instruí-los a se tornar pessoas melhores, futuras mães, futuros pais, futuros profissionais, futuras cidadãs e futuros cidadãos de uma sociedade que carece de pessoas com ética e respeito ao próximo?

Sempre tive uma maneira de trabalhar seguindo a metodologia tradicional, porém via a dificuldade que a maioria dos meus alunos e alunas tinha em visualizar a Química como um conteúdo presente em suas vidas. Percebia, nos últimos anos, que as turmas se comportavam de forma apática para desenvolver as tarefas propostas. A maioria dos estudantes não tinha perspectiva de fazer o exame do Enem para o ingresso em um curso superior e havia muita dificuldade na aprendizagem.

Surgiu, então, uma ânsia por mudança na forma de lecionar, dos conteúdos abordados, das metodologias utilizadas em sala de aula, razão pela qual desejei voltar a estudar. Quando abriu o edital do Mestrado ProfQui reconheci uma oportunidade de melhorar minha atuação como educadora, de mudar meu olhar, com consciência e com base teórica, em sala de aula.

E no início de um determinado ano letivo, quando estava abordando o conteúdo de funções orgânicas oxigenadas, a fim de identificar o grupo funcional, uma aluna interrompeu a explicação para perguntar: “pra que eu preciso de saber isso, isso não tem utilidade pra nada”. Neste momento, percebi o quanto os alunos querem uma abordagem mais social e contextualizada para o ensino de química.

No mestrado, percebi que caberia a mim uma nova perspectiva da educação, uma nova relação com meus alunos, gerando neles o mesmo sentimento que Paulo Freire (2011, p. 53), descreveu: “Afim, minha presença no mundo não é a de quem se adapta, mas a quem nele se insere. É a posição de quem luta para não ser apenas objeto, mas sujeito também da história”.

Percebi que a minha postura docente estava longe de orientar os meus alunos e as minhas alunas para a inserção consciente em um mundo cheio de problemáticas que precisam de respostas e soluções. Percebi que precisava mudar minha prática pedagógica, para que a Química fosse vista de uma maneira menos abstrata e distante da realidade da comunidade estudantil e até sem nexo por meus alunos e minhas alunas.

Queria trabalhar com uma temática social e com uma metodologia de ensino diferente da qual normalmente trabalho. Seria difícil, a partir da abordagem tradicional,

contextualizar o Ensino de Química de forma a despertar uma criticidade e uma formação para escolhas conscientes.

A metodologia de ensino era uma grande lacuna para mim, não sabia como trabalhar de forma que os estudantes conseguissem levar o conteúdo da sala de aula para suas vidas a fim de transformar sua própria realidade.

O mestrado me fez perceber a possibilidade de ensinar, de outra maneira e, assim, me foram apresentadas várias metodologias que não conhecia ou que não sabia nomear, pois as conhecia superficialmente. Entre elas, a metodologia Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) me pareceu muito propícia para trabalhar com temas ligados à realidade dos estudantes e desafiadora, pois a ideia de permitir que as alunas e os alunos atuassem como protagonistas do seu aprendizado era, para mim, um caminho desconhecido.

Foi a partir desses questionamentos e inquietações, em minha trajetória acadêmica e profissional, que resolvi trabalhar a temática Leite Materno utilizando a metodologia da ABRP, no contexto do ensino de química.

2 INTRODUÇÃO

Muitas vezes a Química é vista como uma área científica complexa e inacessível, compreendida, somente, por acadêmicos e utilizada em laboratórios modernos, longe da vida social da população.

O Ensino de Química na Educação Básica é abordado, majoritariamente, de forma tradicional. O professor transmite o conhecimento com aulas expositivas, como um palestrante ou um demonstrador de experiências laboratoriais, e o aluno recebe de forma passiva, como um ouvinte que reproduz sistematicamente, memorizando conceitos e fórmulas, sem entender o motivo de aprender determinado conteúdo ou associá-lo a um fenômeno natural.

Utilizar exclusivamente de uma metodologia tradicional é insuficiente para o processo de aprendizagem, em um mundo globalizado, onde a informação é rápida e de longo alcance e os aparelhos eletrônicos detêm a atenção do aluno a todo o momento (MIRANDA; COSTA, 2007).

Miranda e Costa (2007, p. 9-10), ressaltam

[...] trata-se do fato de a escola dar ênfase à transmissão dos conteúdos e memorização de fórmulas sem contextualizar os conteúdos com o cotidiano dos discentes, dessa maneira o discente não se interessa pelo aprendizado, pois não vê relação entre aquilo que a escola ensina e a natureza ou a sua própria vida cotidiana (MIRANDA; COSTA, 2007, p. 9-10).

Em seus estudos, Miranda e Costa (2007) apontam as dificuldades no Ensino de Química por diversos alunos, independentemente do nível de ensino, por não ser contextualizado, deixando-os desinteressados e desmotivados, em razão do que não dão importância para os estudos.

O Ensino de Química, ao explorar o conhecimento em um contexto real, ajuda o aluno compreender o mundo em que vive e possibilita a formação de um cidadão consciente e crítico. Assim, a química deve ser abordada a partir de temáticas sociais importantes, que façam sentido à vida do aluno.

Para Amado e Vasconcelos (2015), há a necessidade de se buscarem outras alternativas de abordar o Ensino de Ciências devido ao grande avanço tecnológico,

às problemáticas de cunho social e ambiental e à facilidade de obter informação que não é a mesma coisa que obter conhecimento. Por isso, o professor deve se aperfeiçoar em relação às metodologias de ensino-aprendizagem e em relação às estratégias de ensino, as quais demandam a participação em curso de formação continuada de professores que gerem mudanças de postura em sala de aula e uma mudança de posição, de protagonista para mediador, facilitador da aprendizagem de seus discentes.

Uma metodologia capaz de abordar problemáticas de ordem social e ambiental condizente com a realidade do aluno, de forma contextualizada e transdisciplinar, é a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP). As competências desenvolvidas a partir da ABRP são: a capacidade de trabalhar em grupo, que condiciona a construção do conhecimento coletivo, a capacidade de buscar solução dos problemas, gerando um espírito crítico, capacidade na argumentação, na escrita e na comunicação (MUNHOZ, 2015).

Amado e Vasconcelos (2015, p. 365) concluem que:

A partir da metodologia ABRP é possível dotar com uma base em conhecimentos mais amplos e mais integradores a formação dos professores. Neste sentido eles podem desenvolver importantes competências cognitivas, afetivas e socioambientais que indiscutivelmente lhe virão a ser úteis para a vida em sociedade, o seu papel como cidadão e o seu exercício profissional docente (AMADO; VASCONCELOS, 2015, p. 365).

Com o propósito de desenvolver competências relacionadas a questões reais, sociais e afetivas, o presente trabalho teve por finalidade utilizar a metodologia ABRP e a partir da temática do Leite Materno, alinhada à abordagem da alfabetização científica.

A partir da temática Leite Materno é possível trabalhar os conteúdos da química da vida, como carboidratos, lipídios, proteínas e vitaminas. Entretanto, o ganho mais significativo são as possibilidades de utilizar esse tema em uma abordagem sociocultural e debater questões como: amamentação, licenças maternidade e paternidade; políticas públicas para o incentivo ao aleitamento materno; qualidade de vida e a utilização de substitutos do leite materno de forma consciente. Sobre questões dessa natureza, Almeida e Novak (2004, p. 121), afirmam:

A amamentação, além de biologicamente determinada, é socioculturalmente condicionada, tratando-se, portanto, de um ato impregnado de ideologias e determinantes que resultam das condições concretas de vida. [...] torna-se possível evidenciar os condicionantes sociais, econômicos, políticos e culturais que a transformaram em um ato regulável pela sociedade (ALMEIDA; NOVAK, 2004, p. 121).

Dessa forma, o Ensino de Química pode se aproximar mais do cotidiano do estudante para que ele desenvolva um pensamento crítico sobre essa ciência, seus benefícios e malefícios.

Chassot (2017, p. 70) relata a importância da alfabetização científica, no contexto de formar pensamento crítico, quando diz: “[...] seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo, e transformá-lo para melhor”.

Assim, a proposta não é apenas ensinar e aprender a química do leite materno, mas incluir suas problemáticas sociais e comparar com seus substitutos, disponíveis ao mercado para que os estudantes possam escolher, de forma consciente, a opção, ou não, pelo aleitamento materno e por quanto tempo ele deve durar, para que todos se beneficiem desse recurso.

Por isso, as ações dessa pesquisa foram norteadas pela seguinte dúvida metódica:

De que forma um planejamento didático baseado na metodologia ABRP, a partir da temática Leite Materno, pode contribuir para avanços na alfabetização científica de estudantes da 3ª série do Ensino Médio?

Para atender ao problema de pesquisa acima formulado, a pesquisa fixou os seguintes objetivos, conforme a seguir se apresentam.

2.1 OBJETIVOS DA PESQUISA

2.1.1 Objetivo Geral

Investigar como um planejamento didático proposto a partir da metodologia da ABRP, a partir da temática Leite Materno, contribui para o Ensino de Química, favorecendo os avanços na alfabetização científica de alunos do 3º ano do Ensino médio.

2.1.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver, e validar, *a priori* e *a posteriori*, um planejamento segundo a metodologia ABRP a partir da temática Leite Materno para estudantes da 3ª série do Ensino Médio;
- Identificar, e analisar, a presença dos três eixos estruturantes da alfabetização científica manifestados pelos estudantes durante a aplicação da metodologia ABRP;
- Analisar a metodologia ABRP na concepção do docente e do discente;
- Promover a aprendizagem da Química da Vida: proteínas, vitaminas, carboidratos e lipídeos; seus conceitos químicos e suas funções no organismo.
- Produzir um guia didático para professores sobre a temática Leite Materno, utilizando o planejamento elaborado segundo a metodologia ABRP, à luz dos pressupostos da alfabetização científica.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Diferentes referenciais teóricos foram utilizados para embasar esta pesquisa. Buscamos refletir sobre a importância nutricional, afetiva e social do leite materno, visto que desenvolver uma abordagem sociocultural, a partir dessa temática transversal, permite a contextualização do Ensino de Química e a formação de cidadãos críticos. Para discutir os atuais desafios da educação e, mais especificamente, do Ensino de Química, cultivamos como referencial teórico-filosófico as contribuições de Paulo Freire e de Edgar Morin. A partir dessa concepção buscamos referenciais sobre a alfabetização científica, por fim, abordaremos a metodologia ABRP, sua história, principais características e sua organização.

3.1 A TEMÁTICA “LEITE MATERNO”

3.1.1 Por que tratar sobre Leite Materno no Ensino de Química?

Como forma de proteger o trabalho da mulher e garantir uma gestação tranquila, a Lei 10.421 de 15 de abril de 2002, inclui a licença e o salário maternidade para a mãe adotiva e ainda determina que:

Art. 392. A empregada gestante tem direito à licença-maternidade de 120 (cento e vinte) dias, sem prejuízo do emprego e do salário.

§ 1º A empregada deve, mediante atestado médico, notificar o seu empregador da data do início do afastamento do emprego, que poderá ocorrer entre o 28º (vigésimo oitavo) dia antes do parto e ocorrência deste.

§ 2º Os períodos de repouso, antes e depois do parto, poderão ser aumentados de 2 (duas) semanas cada um, mediante atestado médico.

§ 3º Em caso de parto antecipado, a mulher terá direito aos 120 (cento e vinte) dias previstos neste artigo (BRASIL, 2002).

A ONU recomenda a amamentação exclusiva até o sexto mês e concomitante a outros alimentos até os dois anos, ou mais. Em conformidade, a Lei Nº 13.509, de 22 de novembro de 2017, complementa que “Art. 396, para amamentar seu filho, inclusive se advindo de adoção, até que este complete 6 (seis) meses de idade, a mulher terá direito, durante a jornada de trabalho, a 2 (dois) descansos especiais de meia hora cada um”.

O Ato das Disposições Constitucionais Transitórias da Constituição Federal de 1988, artigo 10, diz que “...II –fica vedada a dispensa arbitrária ou sem justa causa: [...] b) da empregada gestante, desde a confirmação da gravidez até cinco meses após o parto.”

A Lei Nº 5.116, de 20 de novembro de 1995 dispõe sobre a política pública para fomentar o aleitamento materno no Espírito Santo a fim de promover campanhas educativas à população ao detalhar que:

1º [...] § 1º. - A publicidade oficial a que se refere o “caput” deste artigo deverá ser complementada por ações educativas nas redes de ensino e de saúde do Espírito Santo, nos locais de trabalho e nos espaços comunitários, que estimulem o aleitamento e a doação do leite materno. Art. 4º. - É obrigatória a instalação de Bancos de Leite Humano nos hospitais públicos e particulares do Espírito Santo, que mantenham leitos para recém-nascidos de risco (ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, 1995).

A lei proíbe a propaganda de substitutos do leite materno, proíbe o uso de utensílios que diminuam reflexão de sucção nos hospitais, como mamadeiras e chupetas, obriga o consumo de leite humano para lactentes hospitalizados, para isso deve prover alojamentos conjuntos para mães e lactentes e garantir o cumprimento da legislação federal que resguarda o aleitamento pelas mães trabalhadoras.

A Resolução-RDC Nº 171, de 4 de setembro de 2006, estabelece os critérios para introdução e funcionamento de Banco de Leite Humano (BLH) e Posto de Coleta de Leite Humano (PCLH) em todo território nacional, sua infraestrutura, sua organização e seus os protocolos.

Luzes (2007), em sua tese intitulada “A Necessidade do Ensino da Ciências do Início da Vida”, defende a necessidade de trabalhar os conhecimentos científicos seja na área biológica e psíquica do início da vida, desde a gestação até os 3 anos de idade, na educação básica. Esse aprendizado deve ser feito no Ensino de Ciências, principalmente no Ensino Médio e Superior, para uma melhor compreensão dos problemas sociais atuais. Se os adolescentes e os jovens aprendessem a ciência do início da vida, eles poderiam viver com mais qualidade de vida, possivelmente, mais seguros emocionalmente.

O fato de conhecer cientificamente os metabolismos biológicos, as relações afetivas existentes e suas contribuições para a formação de caráter do indivíduo, durante o início da vida, é um dever e uma necessidade para os futuros pais e para a sociedade, a fim de conceber filhos capazes de gozar de uma saúde plena (LUZES, 2007).

Luzes (2007) assegura a importância de se trabalhar com a temática do leite materno, de seus benefícios para a saúde e para o desenvolvimento cognitivo do bebê e para a construção dos laços afetivos entre a mãe e o bebê.

A amamentação contribui para o contato corporal entre a mãe e o bebê e para a formação de uma sociedade futura mais fraterna e generosa com o ambiente. Isso culminaria em mais qualidade de vida e um ambiente mais equilibrado (LUZES, 2007).

Carvalho *et al.* (1996) defende que o leite materno é um patrimônio público e a riqueza de um país, por isso toda a sociedade deve estar envolvida para que haja o sucesso da prática do aleitamento, não sendo responsabilidade apenas das mães, mas dos pais, das famílias, do sistema de saúde e da educação. O Estado deve envolver toda a sociedade com políticas públicas efetivas. Afonso (2007, p. 5) ainda afirma que “[...] dentre estas condições, merece destaque a importância da escolaridade materna que confere à mulher a capacitação necessária para os cuidados com sua família”.

Carvalho e Gomes (2017) esclarecem os ganhos à saúde do bebê e, em uma esfera maior, à sociedade como um todo, que irá gerar economia financeira no setor de saúde, às famílias e aos cofres públicos, além de diminuir a mortalidade infantil, por isso a importância de investir em políticas públicas para que o desmame não aconteça de forma precoce.

Oferecer ao bebê o leite materno de forma exclusiva até o sexto mês é o método mais eficaz para diminuir a mortalidade infantil. Amamentar até o primeiro ano de vida previne várias doenças como as alergias, as doenças respiratórias e infecciosas, o botulismo e a enterocolite necrotizante, além de diminuir a ocorrência de diarreia e estimular o desenvolvimento do sistema imunológico do bebê. (PASSANHA; CERVATO-MANCUSO; SILVA, 2010).

Estes autores afirmam que um fator determinante para a sociedade incentivar a amamentação exclusiva é o conhecimento sobre o assunto e uns dos motivos preponderantes para que a mãe opte em amamentar de forma consciente é o seu nível de escolaridade. Há também outros fatores que dificultam a prática, como a falta de envolvimento do homem, a falta de parceria da família e o fato de a mulher ter que voltar ao trabalho.

Bortolini, Vitolo, Gubert e Santos (2013) estudaram o consumo de leite materno, de vaca, de soja e de fórmula infantil por crianças brasileiras menores de 59 meses, a partir de dados coletados da Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde (PNDS) de 2006/7, analisando o consumo das últimas 24 horas. Além de traçar um perfil da dieta láctea destas crianças (Tabela 1), os autores evidenciaram que a introdução precoce dos substitutos do leite materno está relacionada ao baixo nível de escolaridade da mulher e ao baixo nível socioeconômico da família. Há, também, outros fatores que influenciam no desmame precoce, como as avós maternas, o uso de chupetas e de mamadeiras, o baixo índice de consultas pré-natal, a gravidez na adolescência e a falta de apoio do pai da criança.

Tabela 1 – Perfil alimentar lácteo de crianças de 0 a 59 meses, em 2006 e 2007

	0 a 5 meses	6 a 12 meses	13 a 24 meses	25 a 59 meses
Criança em aleitamento materno				
Consumiu outro leite	33,4	64,3	67,9	70,5
Não consumiu outro leite	66,6	35,7	32,1	29,5
Tipo de leite consumido				
Vaca	62,4	74,6	79,6	83,1
Fórmula infantil	23	9,8	0,4	0,1
Soja	14,6	15,6	20	16,8

Fonte: BORTOLINI; VITOLLO; GUBERT; SANTOS (2013)

Almeida e Novak (2004) abordam o paradigma existente entre o desmame e a necessidade da amamentação pelas contribuições à saúde do nutriz e afirmam que o

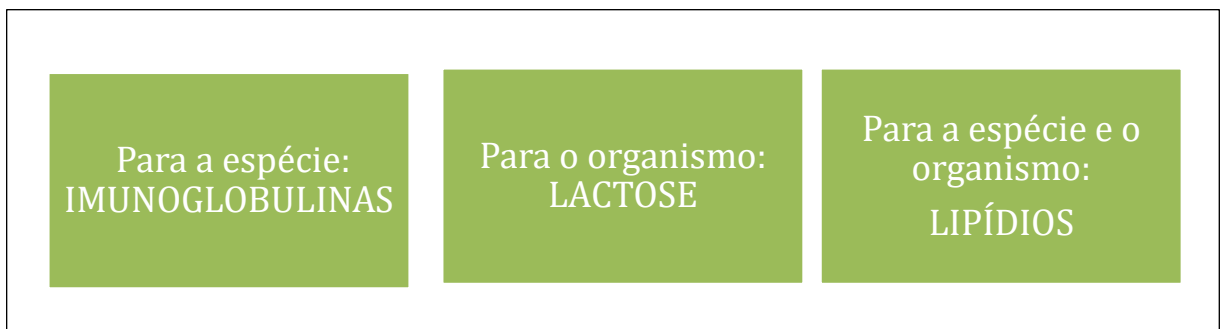
modelo de colocar medo na mulher para que a mesma não desmame o nutriz precocemente é ultrapassado e não surte mais efeito. É necessário trazer à luz o conhecimento com bases científicas, o que evidencia os benefícios não apenas para a criança, mas para a mulher, a família e o Estado. Toda a sociedade é favorecida pelo ato de amamentar diretamente pela mama.

3.1.2 A bioquímica do leite materno

O leite materno é o alimento mais completo para o desenvolvimento normal da criança, na primeira fase da vida. Contém água, carboidratos, lipídios, minerais, vitaminas, enzimas e anticorpos que a resguardam contra doenças (SILVA; GIOIELLI, 2009).

Carvalho e Gomes (2017) discutem que a composição química do leite humano é variada devido a alguns fatores, como a fase do leite, o período da extração, o estado nutricional da mãe, entre outros. De forma geral, o leite humano possui mais de 200 substâncias que não foram estudadas completamente, as quais podem ser classificadas em três grupos, como mostra a Figura 1.

Figura 1 – Especificidade das substâncias do leite materno



Fonte: CARVALHO; GOMES (2017), adaptado pela autora

Além disso, a diferente composição nutricional de leite materno (Tabela 2) comparada à composição do leite de vaca e da fórmula infantil leva a uma compreensão de sua importância e especificidade para o desenvolvimento físico, cognitivo e emocional.

Tabela 2 – Composição nutricional média do leite materno e seus principais substitutos

Composição	Leite Materno Maduro	Leite de Vaca	Fórmula Infantil
Energia (kcal)	62	67	60-65
Proteínas (g)	1,3	3,5	1,5-1,9
Carboidratos (g)	6,7	4,9	7,0-8,6
Gorduras (g)	3,0	3,6	2,6-3,8
Cálcio (mmol)	0,88	3,0	0,88-2,1
Ferro (μ mol)	1,36	0,9	8-12,5
Fósforo (mmol)	0,46	3,2	0,9-1,8

Fonte: CORKINS *et al.*, (2017)

As fases do leite materno são distintas e apresentam coloração diferentes como mostra a Figura 2.

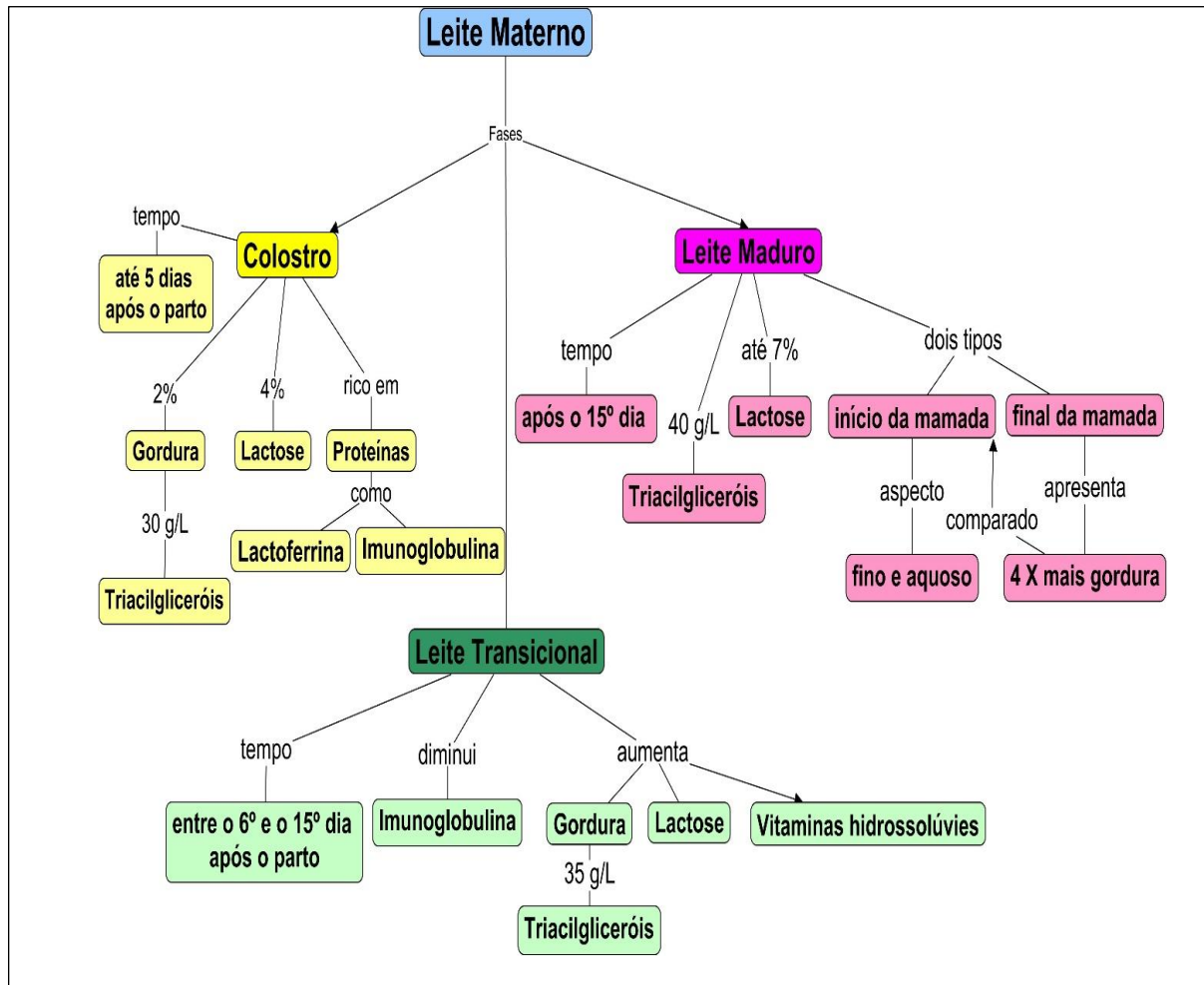
Figura 2 – O leite materno e suas fases



Fonte: AMARE (2019)

A Figura 3 ilustra as principais características e diferenças existentes no transcurso das fases do leite materno.

Figura 3 – As fases do leite materno



Fonte: SILVA; GIOIELLI (2009), adaptado pela autora

Carvalho e Gomes (2017), destacam o importante papel da sucção, sendo diferente a sucção da mama, da mamadeira e da chupeta. Essa técnica é aperfeiçoada quanto maior e mais rápida for a relação mãe-bebê e o contato da boca com o mamilo, o que contribui para uma maior duração do período de amamentação. Também abordam os autores que a amamentação exclusiva até os seis meses favorece o direcionamento correto do crescimento craniofacial, responsável pelo desenvolvimento respiratório e digestório oral. O alinhamento dos dentes e posição da língua contribuem para que todas as funções dessa região sejam realizadas de maneira adequada.

Carvalho e Gomes (2017) discutem que geralmente, as fórmulas infantis são acondicionadas em mamadeira, a qual gera uma confusão de bicos e, conseqüentemente, um desmame precoce. Os bicos artificiais alteram a formação e o crescimento craniofacial, pois o tipo de sucção é diferente daquele realizado na

mama. Quando é necessário outro tipo de alimentação, sugere-se a utilização de uma xícara, por exemplo, o que descarta a possibilidade de gerar no bebê uma confusão de bicos.

Carvalho e Gomes (2017) também comparam a composição química do leite humano às fórmulas infantis, as quais apresentam como matéria-prima o leite de vaca, contudo, como o mesmo não é apropriado para o consumo do bebê humano, sofre algumas adaptações para facilitar sua absorção e digestão pelo organismo.

Os autores citam algumas das diferenças apresentadas, quais sejam, as fórmulas infantis aumentam em 280% a carga de solutos sobre os rins, devido a uma maior quantidade de minerais e proteínas dissolvidos no equilíbrio osmótico, por conta disso, é necessário diluí-las, o que reduz seu teor energético e, para compensar essa perda, adicionam-se mais carboidratos. A quantidade elevada de proteínas e de fosfatos exerce um efeito tampão sobre o ácido clorídrico estomacal, o que dificulta a ativação do funcionamento enzimático da pepsina.

Carvalho e Gomes (2017, p. 66) afirmam que

[...] não há vantagem na utilização de fórmulas infantis [...] mesmo com toda a tecnologia disponível às indústrias, é impossível reproduzir o leite humano. A relação custo e benefício não é favorável: às fórmulas são muito caras e o benefício do leite humano é indiscutível (CARVALHO; GOMES, 2017, p. 66).

As principais características da composição química, de suas funções biológicas e metabólicas, serão descritas a seguir. E quando for necessário, será feita uma comparação do leite materno com o leite de vaca e a fórmula infantil para uma melhor análise de sua importância e suas características peculiares.

3.1.2.1 Água

Substância mais abundante do leite, cerca de 88%, está associada às necessidades hídricas do bebê, funciona como um regulador da temperatura corporal, como solvente ou dispersante de vitaminas hidrossolúveis, dos minerais, das proteínas, dos compostos nitrogenados não proteicos, dos carboidratos, além de formar uma emulsão com os lipídios (CARVALHO; GOMES, 2017).

3.1.2.2 Minerais

Sais fracamente ionizados ou não ionizados, garantindo um equilíbrio osmótico plasmático semelhante ao fisiológico. Os mais abundantes são os macrominerais, como o potássio, cloro, cálcio, sódio, fósforo e magnésio e os menos abundantes são os microminerais, como zinco, ferro, cobre, iodo, flúor, selênio, cromo, manganês (CARVALHO; GOMES, 2017).

3.1.2.3 Nitrogênio

Encontrado em várias substâncias como as poliaminas, a uréia, a creatina, a creatinina, o ácido úrico, os açúcares aminados, os peptídios e os aminoácidos livres (CARVALHO; GOMES, 2017).

3.1.2.4 Vitaminas

Todas as necessidades vitamínicas do bebê são nutridas pelo leite materno. Há vitaminas hidrossolúveis e lipossolúveis, como o betacaroteno, as Vitaminas B, a Vitamina C, a vitamina D, a vitamina E e a vitamina K (CARVALHO; GOMES, 2017).

As vitaminas têm importante papel em diversas funções biológicas e metabólicas, porém não podem ser sintetizadas pelo organismo, por isso é fundamental a adição dessas substâncias na alimentação e podem ser classificadas em dois grupos: as lipossolúveis, como os quatro grupos das vitaminas A, D, E e K e as hidrossolúveis (NELSON; COX, 2011).

A Tabela 3 compara a concentração média de algumas vitaminas entre o leite materno e o leite bovino.

Tabela 3 – Concentração média de vitaminas no leite materno e no leite de vaca

Concentração em mg/L		
Vitamina	Leite materno	Leite de vaca
Vitamina A	0,6	0,4
Vitamina C	43	21,2
Vitamina D	0,0006	0,0006
Vitamina E	6,64	0,98
Vitamina B ₁	0,16	0,44
Vitamina B ₂	0,36	1,75
Vitamina B ₃	1,47	0,94
Vitamina B ₆	0,1	0,64
Vitamina B ₇	0,008	0,31
Vitamina B ₁₂	0,0003	0,0043
Caroteno	0,6	0,2
Colina	90	121

Fonte: ORDÓÑEZ (2004)

A carência de vitamina A pode levar a doenças como cegueira noturna e a redução da atividade imunológica de células. Uma ingestão adequada de vitamina A diminui a gravidade das infecções respiratórias como pneumonia, uma das principais causas de morte de crianças menores de cinco anos em países com baixo poder econômico. A vitamina A também diminui a mortalidade em crianças com sarampo. Em contrapartida, sua ingestão em excesso é tóxica ao organismo (LEMOS JÚNIOR; LEMOS, 2010).

A vitamina C participa de várias reações bioquímicas, como a formação de colágeno, de hormônios do sistema nervoso central, como a dopamina e a noradrenalina e na formação de aminoácidos, além de ser um doador de elétrons para enzimas e favorecer a absorção de ferro (VANNUCCHI; ROCHA, 2012).

A vitamina D origina-se quando seu precursor, o 7-desidrocolesterol, é exposto à radiação ultravioleta. Pessoas com peles negras apresentam maior dificuldade em sintetizar essa vitamina, uma vez que a pigmentação da pele dificulta a penetração de raios ultravioleta. Apresenta importante função na formação óssea, ao metabolizar o cálcio no organismo. As pesquisas mais atuais enfatizam sua importante atuação no

sistema imunológico (MARQUES *et al.*, 2010). A carência da vitamina D leva à má formação dos ossos e a uma doença em crianças denominada raquitismo (NELSON; COX, 2011).

A vitamina E preserva a estrutura celular por ser um antioxidante, principalmente os ácidos graxos poli-insaturados, regulando as funções cognitivas ao preservar o pacote gênico (COHEN; SILVA; VANNUCCHI, 2014).

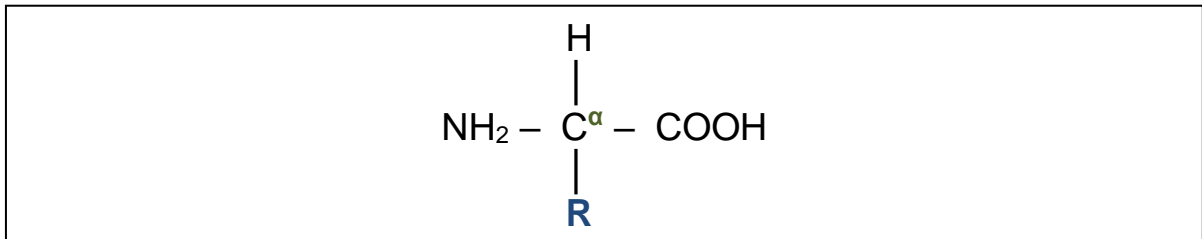
As vitaminas do complexo B atuam na formação de proteínas, de ácido nucleico e de fosfatidilcolina, um precursor da acetilcolina, cuja função é neurotransmissora. Auxiliam na recuperação de nervos danificados e aceleram a condução de neurotransmissores. O complexo B é formado por tiamina, riboflaxina, niacina, niacinamida, piridoxina, cobalamina, ácido fólico, ácido pantotênico, biotina, colina, inositol e ácido para-aminobenzóico. Estudos em animais verificaram que também atuam como analgésicos, pois aumentam a concentração de noradrenalina e da 5-hidroxitriptamina (PABA) (GAZONI; MALEZAN; SANTOS, 2016).

A vitamina K atua no processo de coagulação de forma indireta, sua deficiência pode causar sangramento e hemorragias (VIEIRA; SOUZA, 2012).

3.1.2.5 Proteínas e Hormônios

As proteínas são macromoléculas formadas por uma sequência de mais de cinquenta aminoácidos unidos por ligação peptídica. Os aminoácidos (Figura 4) são estruturas orgânicas formadas com um átomo de carbono, denominado carbono alfa (α), ligado a um átomo de hidrogênio, a um grupo carboxílico, a um grupo amina e a um grupo denominado R que apresenta arranjo molecular variado, de acordo com o aminoácido (NELSON; COX, 2011).

Figura 4 – Estrutura geral de um aminoácido

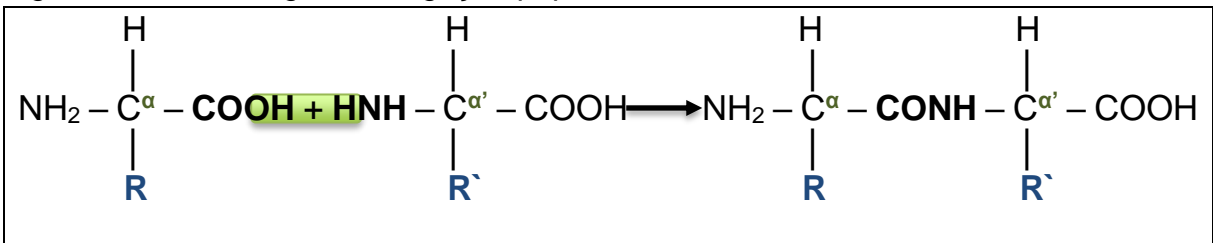


Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Todos os aminoácidos essenciais estão presentes no leite materno, como a isoleucina, a lisina, a leucina, o triptofano, a metionina, a treonina, a fenilalanina, a valina e a taurina, além dos aminoácidos não essenciais, como a cisteína e a tirosina (CARVALHO; GOMES, 2017).

O grupo carboxílico de um aminoácido une-se a um grupo amina de outro aminoácido, por reação de condensação, formando a ligação peptídica (Figura 5) originando cadeias carbônicas mais longas, como os peptídeos e as proteínas que apresentam importantes funções metabólicas (NELSON; COX, 2011).

Figura 5 – Fórmula geral da ligação peptídica



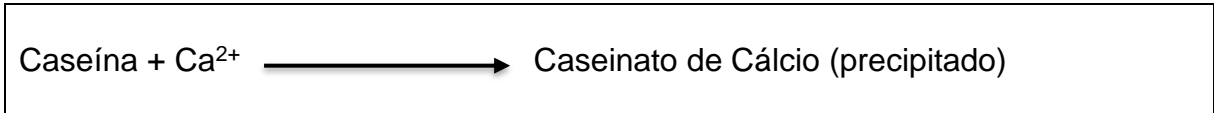
Fonte: Elaborada pela autora (2019)

As proteínas podem ser classificadas em (SGARBIERI, 1996; LOURENÇO, 2000):

- Caseínas: rico em aminoácidos essenciais, porém em uma concentração elevada para o organismo do bebê diminui a absorção de gorduras e de cálcio pelo organismo, ao formar o caseinato de cálcio, cuja reação genérica é ilustrada na Figura 6, um complexo insolúvel de difícil digestão. A caseína se encontra cerca de duas vezes mais concentrada na fórmula infantil que no leite materno (CARVALHO; GOMES, 2017). Em comparação ao leite de vaca a

relação proteica é aproximadamente 80% de caseína e 20% de proteínas do soro, uma relação contrária ao leite materno (SGARBIERI, 2005).

Figura 6 – Reação geral da caseína



Fonte: Elaborada pela autora (2019)

- Proteínas do soro: representam um considerável valor nutricional por ter uma excelente variedade de aminoácidos, principalmente os essenciais de cadeia ramificada. De fácil digestão, têm importante função no crescimento e na reparação muscular (SGARBIERI, 2005; ALMEIDA *et al.*, 2013);
- Proteínas das membranas dos glóbulos de gordura: enzimas e fatores de crescimento.

A Tabela 4 compara a quantidade das principais proteínas do leite entre o humano e o de vaca. As caseínas estão mais concentradas no leite de vaca do que no leite materno. Em relação às proteínas de soro, a quantidade total entre o leite materno e o de vaca é próxima, porém o tipo difere.

A β -lactoglobulina está presente no leite de vaca e apresenta quantidades desprezíveis no leite materno, sendo a proteína que pode causar mais alergia, principalmente em crianças (ROUVINEN *et al.*, 1999; SÉLO *et al.*, 1999 *apud* SGARBIERI, 2005).

A α -lactoalbumina é mais abundante no leite materno do que no leite de vaca e é resistente ao ataque térmico. Rica em aminoácidos essenciais, como o triptofano, um precursor de niacina que desenvolve um importante papel celular, em seu metabolismo energético (ALMEIDA *et al.*, 2013) e da serotonina (LUZES, 2007). Seus peptídeos têm ação anticancerígenos, antibactericida como *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Klebsiella pneumoniae* (ALMEIDA *et al.*, 2013).

A albumina BSA faz um importante papel ao transportar pela corrente sanguínea de lipídios e ser anticancerígena. Além de ser uma precursora de glutatona que aumenta a atividade imunológica de indivíduos com HIV (SANTOS; RODRIGUES; TEIXEIRA, 2011).

Tabela 4 – Concentração média das proteínas no leite de vaca e no leite materno

Proteína (g/L)	Tipo	leite de vaca	leite materno
Caseínas	α - S1	10,0	Desprezível
	α - S2	2,6	Desprezível
	β	9,3	2,2
	κ	3,3	1,0
	γ	0,8	Desprezível
	Total:	26	3,2
Proteínas de Soro	β -lactoglobulina	3,2	Desprezível
	α -lactalbumina	1,2	2,8
	Albumina sérica bovina (BSA)	0,4	0,6
	Imunoglobulinas	0,7	1,0
	Lactoferrina	0,1	0,2
	Lisozima	Desprezível	0,4
	Total:	5,6	5,0

Fonte: SGARBIERI (2005); MODLER (2000), adaptado pela autora

As imunoglobulinas também estão mais presentes no leite materno do que no leite de vaca. Apresentam importante papel na proteção contra infecções ao estimularem a produção de linfócitos (ALMDEIDA *et al.*, 2013). Também apresentam atividade contra vírus (SANTOS; RODRIGUES; TEIXEIRA, 2011).

A lactoferrina também desempenha um importante papel antibacteriano, antiviral, antioxidante, anti-inflamatória, antiparazita e aumenta a absorção de ferro pelo organismo. (QUEIROZ; ASSIS; JÚNIOR, 2013).

A lisozima, além de ser antimicrobiana, estimula o crescimento de monócitos e o processo de fagocitose de leucócitos e macrófagos (NYIONSABA; OGAMA, 2005).

Luzes (2007) relaciona o ato de amamentar e o contato físico entre o bebê e a mãe à liberação de hormônios. Quanto maior a relação afetiva e a quantidade de mamadas, maior será a liberação e a concentração sanguínea de hormônios como da ocitocina, a β -endorfina, a prolactina e os hormônios tireoidianos. O aumento de ocitocina aprofunda a afetividade, fortalece laços amorosos entre a criança e o indivíduo com que se relaciona. As endorfinas também estão relacionadas à sensação de alegria e aumenta o sentimento de maternidade e os sentimentos amorosos. A prolactina está associada à produção do leite.

Em contrapartida, quando o cortisol é liberado na corrente sanguínea, diminui-se a liberação dos hormônios supracitados. A liberação do cortisol no sangue é uma resposta ao estresse e a sua não liberação causa um efeito biológico relaxante (LUZES, 2007).

Carvalho e Gomes (2017, p. 53) ainda ressaltam que “Além da adequação nutricional, o leite materno apresenta propriedades protetoras próprias da espécie humana, [...], favorece o desenvolvimento psicológico e protege contra doenças crônicas não transmissíveis”.

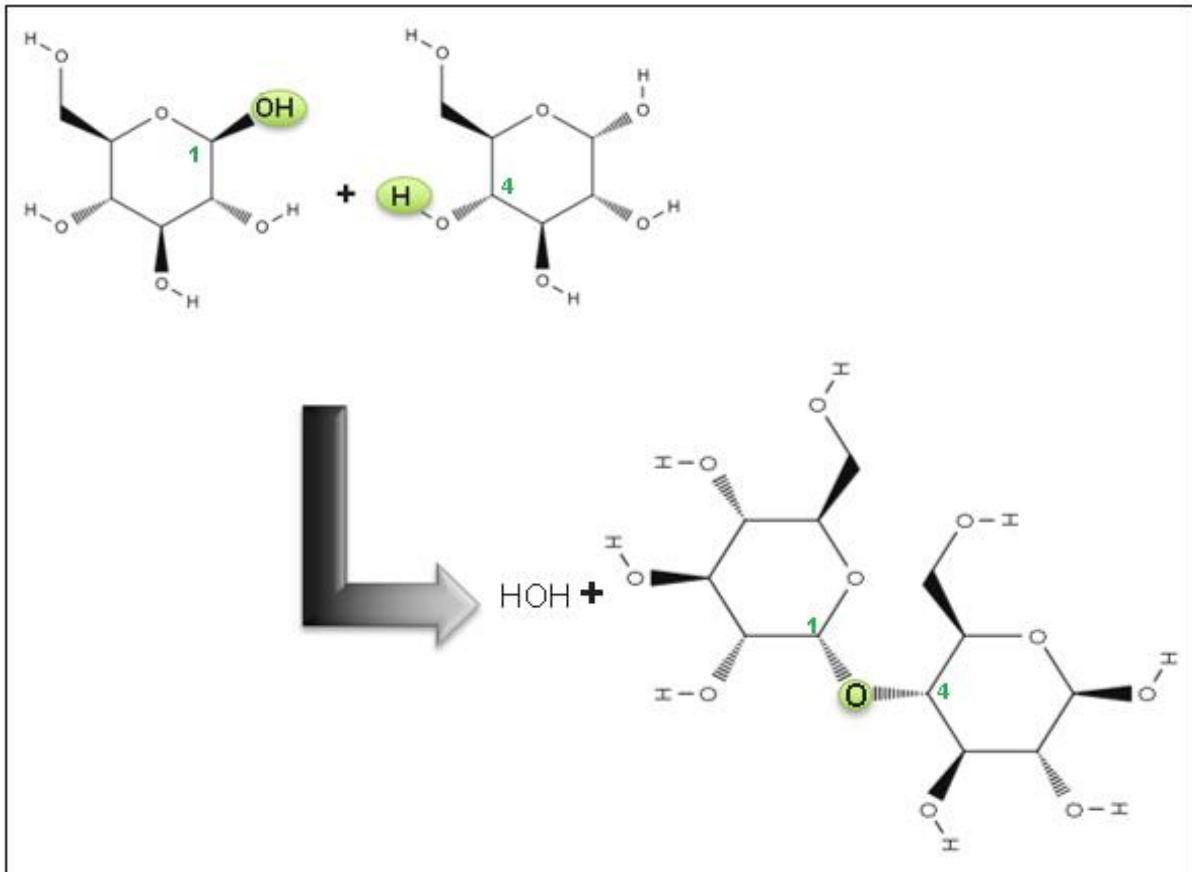
Luzes (2007) compara o leite humano às fórmulas infantis, sendo a principal diferença a presença de anticorpos que ajudam o sistema imunológico do bebê, ainda tão indefeso. Além disso, quando o bebê se alimenta de fórmulas, diminui o contato corpo a corpo entre a nutriz e a criança, que influencia na liberação de hormônios.

3.1.2.6 Carboidratos

Os carboidratos são poli-hidroxialdeídos ou poli-hidroxicetonas, cuja principal função é energética, além de ajudarem na lubrificação de articulações e no reconhecimento e na localização intracelular. Os carboidratos mais simples são classificados como monossacarídeos e quando há a união de monossacarídeos por ligação glicosídica ocorre a formação de dissacarídeos (união de dois monossacarídeos), de oligossacarídeos (polímeros mais curtos de monossacarídeos) e de polissacarídeos (polímeros longos de monossacarídeos). A ligação glicosídica é representada na Figura 7, onde o hemiacetal ligado ao carbono 1 da α -glicose se condensa com a

hidroxila ligada ao carbono 4 da β -glicose, liberando uma molécula de água (NELSON; COX, 2011).

Figura 7 – Ligação glicosídica entre a α -glicose e a β -glicose, formando a maltose¹



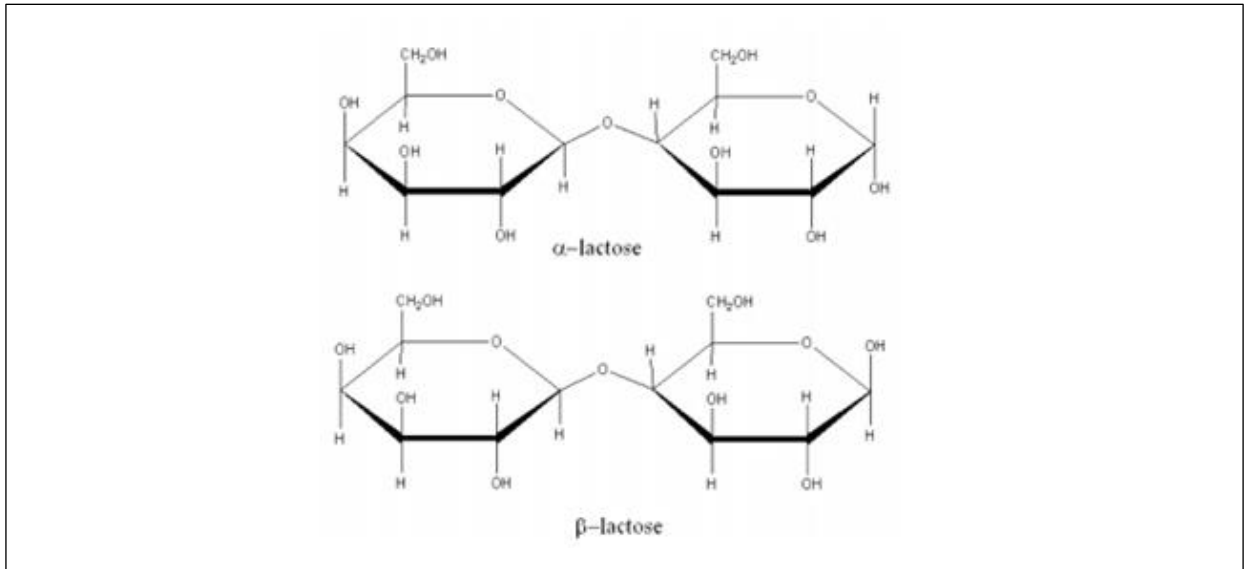
Fonte: Elaborada pela autora (2019)

O carboidrato mais abundante é a lactose, cerca de 7%, que apresenta função energética, atua na absorção de cálcio e no sistema nervoso central, pois fornece galactose, substância usada para a mielinização dos axônios. Também existem pequenas concentrações de glicose, galactose e de oligossacarídeos, os quais atuam no desenvolvimento neurológico e na proteção (CARVALHO; GOMES, 2017).

¹ Estruturas moleculares elaboradas por meio da ferramenta MolView, disponível em: <http://molview.org/>. Acesso em: 28 jul. 2019.

Nos alvéolos da glândula mamária é produzida as duas formas isoméricas da lactose, um dissacarídeo sintetizado por uma ligação glicosídica entre a d-glicose e a d-galactose, como mostra a Figura 5 (PEREIRA *et al.*, 2012).

Figura 8 – Formas isoméricas da lactose



Fonte: PEREIRA *et al.* (2012)

Fornecer alimentos como cereais, legumes e outros ricos em polissacarídeos antes do sexto mês de vida é contraindicado, pois, nesse período, o bebê apresenta um número limitado de enzimas responsáveis pela digestão dos glicídios, como a lactase, responsável pela quebra da ligação glicosídica do dissacarídeo lactose, carboidrato mais abundante no leite e outras dissacaridases, como a maltase e sacarase, responsáveis pela quebra da maltose e da sacarose, respectivamente (CARVALHO; GOMES, 2017).

Esses tipos de alimentos também apresentam um baixo teor de amilase, dificultando a digestão do amido pelo organismo. No caso da celulose, a espécie humana não apresenta a enzima responsável por sua digestão, a celulase, apesar de desempenhar papel importante de regulador no intestino grosso, participando da absorção de lipídios e carboidratos. Entretanto, para que isso ocorra, ela deve ser quebrada por ação mecânica e por fermentação no intestino grosso, o que só acontecerá de forma eficiente após a formação completa dos dentes ou caso se promova essa quebra mecânica antes de adicionar a alimentação do bebê (CARVALHO; GOMES, 2017).

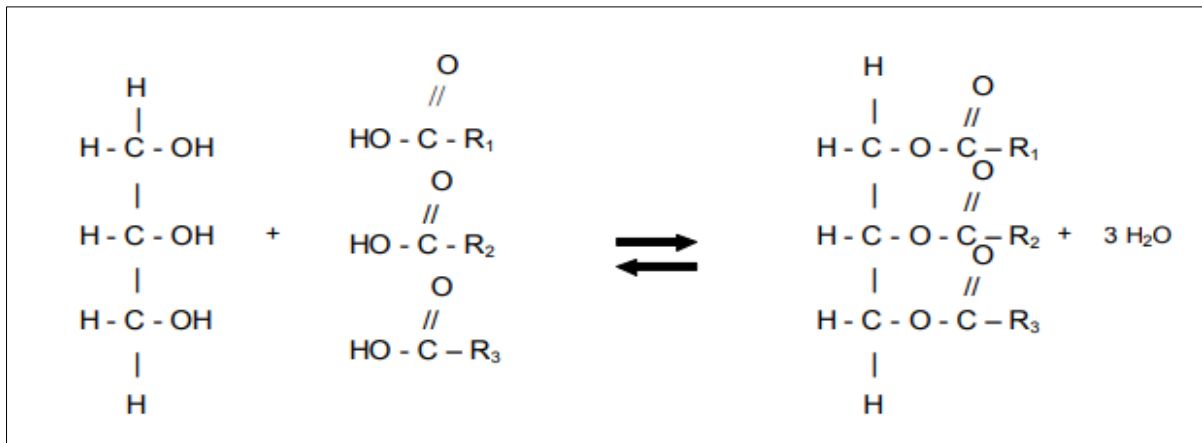
3.1.2.7 Lipídios

Silva e Gioielli (2009) apontam que cerca de 98% da gordura total do leite materno são constituídas por triglicerídeos. Além da função energética dos lipídios também atuam no desenvolvimento do sistema nervoso e do cérebro. Os ácidos graxos essenciais ajudam na formação das membranas celulares. Os fosfolipídios, o colesterol e os ésteres de colesterol operam na formação de neurônios com reflexos positivos até a adolescência e na proteção contra o desenvolvimento de doenças autoimunes do restante da vida, pois participam do processo de mielinização, como os ácidos graxos poli-insaturados de cadeia longa.

Silva, Escobedo e Gioielli (2007) discutem que a diferença entre o teor de lipídios entre o leite materno e as fórmulas infantis são bem semelhantes, porém os atributos de cada um, não. No leite materno, o ácido palmítico encontra-se cerca de 70% na posição 2 do triglicerídeo (SILVA, 2001). Na fórmula infantil, posiciona-se majoritariamente nas extremidades, cuja saponificação é precipitada, o que diminui a absorção da gordura e do cálcio envolvidos nesse processo (SILVA; ESCOBEDO; GIOIELLI, 2007).

Um dos tipos de classificação de gorduras são os triacilgliceróis, formados pela reação de glicerol com três moléculas de ácidos graxos, como ilustrado na Figura 9. Os ácidos graxos podem ser iguais, formando um triacilglicerol simples, como o ácido palmítico, ou podem ser diferentes, formando um triacilglicerol misto. Quando o triacilglicerol é formado por ácidos graxos saturados apresenta propriedades físicas e químicas distintas dos insaturados, como por exemplo, aqueles são sólidos à temperatura ambiente e podem ocorrer isomeria do tipo posicional devido à localização da ramificação na cadeia, estes são líquidos à temperatura ambiente e pode ocorrer a isomeria de posição devido à localização da insaturação ou das insaturações, podendo ocorrer a isomeria geométrica (SILVA, 2001).

Figura 9 – Reação de esterificação para formação do triacilglicerol



Fonte: SILVA (2001)

O Quadro 1 mostra as principais diferenças nutricionais entre o leite materno, o leite de vaca e as fórmulas infantis, de acordo com as necessidades do bebê.

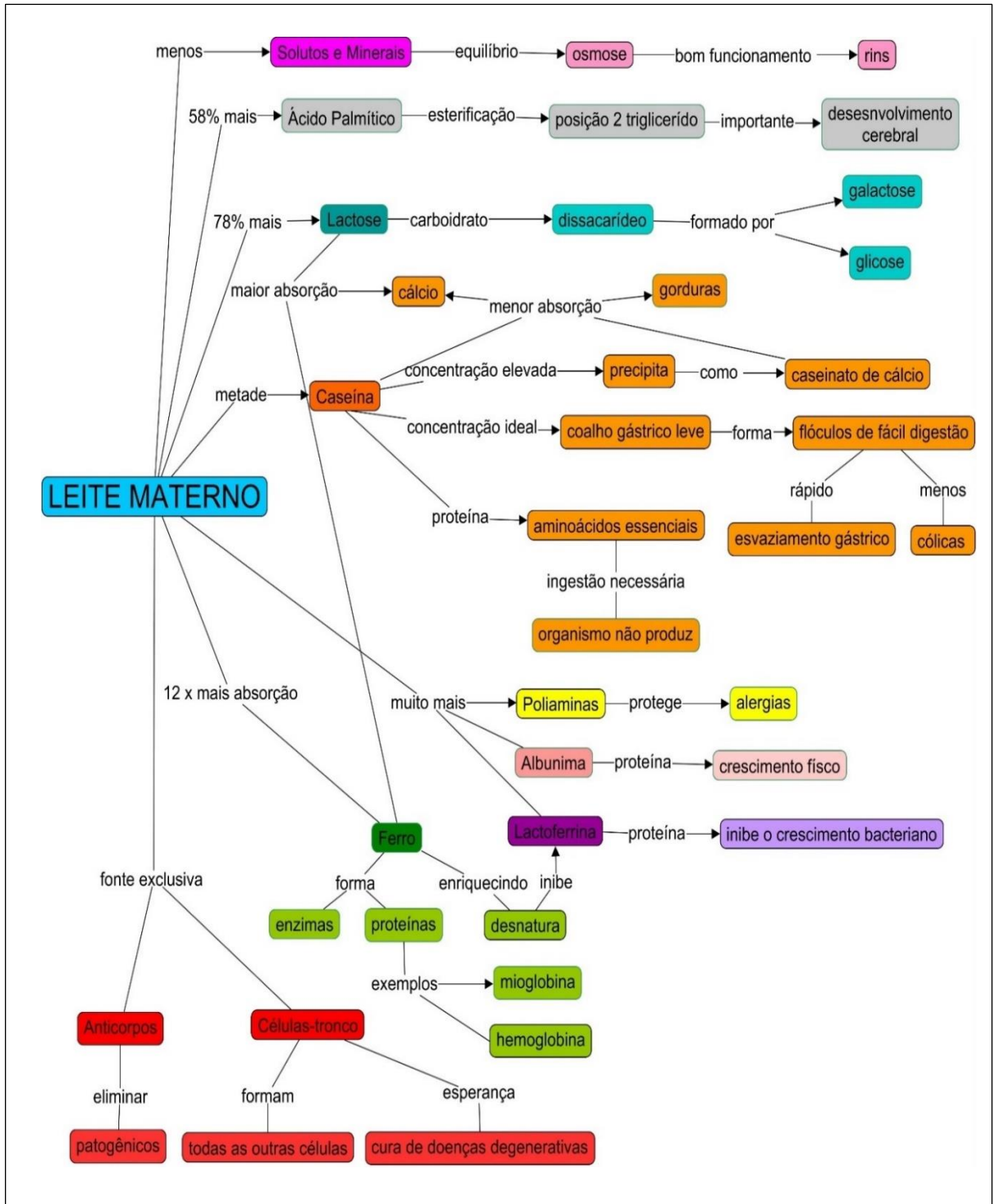
Quadro 1 – Diferenças entre o leite materno, o leite de vaca e a fórmula infantil

	Leite materno	Leite de vaca	Fórmula infantil
Proteínas	Quantidade adequada, fácil de digerir	Quantidade aumentada, difícil de digerir devido a relação caseína/proteínas do soro	Melhor relação proteínas do soro/caseína. Algumas fórmulas possuem redução protéica e melhor perfil de aminoácidos
Lipídeos	Suficiente em ácidos graxos essenciais, lipase para digestão	Deficiente em ácidos graxos essenciais, não apresenta lipase	Adicionado ácidos graxos essenciais (DHA, ARA), diminuição da gordura saturada e acréscimo de óleos vegetais
Minerais	Quantidade correta	Excesso de cálcio e fósforo, sódio, cloro e potássio	Modificação nos teores dos minerais. Relação cálcio/fósforo adequada, favorecendo a mineralização óssea
Ferro e zinco	Pouca quantidade, bem absorvido	Pouca quantidade, mal absorvido	Adicionado
Vitaminas	Quantidade suficiente	Deficiente E, D e C	Adicionadas
Água	Suficiente	Necessário extra	Pode ser necessária

Fonte: SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA (2012)

A Figura 10 resume, de maneira geral, algumas vantagens bioquímicas supracitadas do leite materno em relação à fórmula infantil, com base em sua matéria-prima, que é o leite de vaca.

Figura 10 – As vantagens bioquímicas do leite materno em relação à fórmula infantil tendo como referência a sua matéria-prima o leite de vaca



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Trabalhar com a temática leite materno, seus benefícios nutricionais para o desenvolvimento físico e cognitivo, além de seus benefícios afetivos que podem refletir em uma sociedade com melhor sociabilidade aponta para os motivos que justificam sua utilização no Ensino de Química. Além de possibilitar um diálogo entre a realidade do aluno e a sala de aula, tornando-o capaz de pensar sobre a prática do aleitamento de forma consciente, utilizando dos conceitos científicos, amplia sua relevância.

Também se torna um momento propício para abordar a função não só da mulher, mas do homem e de todos que estão ao envolvidos nesse período, como o papel do Estado em investir em políticas públicas que incentivem o aleitamento materno e uma reflexão sobre as leis trabalhistas relacionadas ao período de amamentação.

3.2 PRÁTICA EDUCATIVA SOCIOCULTURAL

Durante o período de 1950 e 1960, a educação brasileira foi influenciada pelos ideais filosóficos de John Dewey, em sua concepção de sociedade e de mundo, em contínuas mudanças, que precisam alavancar o progresso social e permitir a individualidade de cada pessoa, iniciando o movimento da Escola Nova (CUNHA, 2001).

As proposições pelo pragmatismo de *deweyanno* foram alicerçadas no conhecimento construído a partir de um processo investigativo, o qual inicia por uma problemática, passa por um processo investigativo, através da experimentação reflexiva, até chegar à solução da problemática (TIBALLI, 2003).

Nas décadas de 1960 e 1970, com os livros de Paulo Freire, *Pedagogia do Oprimido* e *Pedagogia da Autonomia*, um novo movimento se iniciou, com o intuito de permitir a libertação do indivíduo e da classe oprimida, ao adquirir o senso crítico, para compreender o contexto social em que vivem, a partir de questionamentos e da busca de respostas (ALVES; OLIVEIRA, 2008).

Em “Pedagogia do Oprimido”, Freire (1987) defende que o designo da educação não é o cumprimento do currículo programático, mas é buscar o questionamento levantado pelos educandos ou o assunto capaz de promover o diálogo.

Para isso, é necessário abrir portas já conhecidas pelos discentes, que possibilite um pensar e um repensar um mundo vivido pelos mesmos, com dúvidas, anseios e esperanças, abordados pelos temas, significativos, não presentes apenas em conteúdos curriculares, mas no meio social do educando, a quem se dirigiu o programa, desviando-se da educação bancária, permitindo um pensar crítico que transforme sua realidade (FREIRE, 1987).

Freire (1987) defende uma educação problematizadora e dialógica, que permite o desenvolvimento de habilidades, como ser capaz de pensar criticamente o mundo, de um reconhecimento cuja situação se encontra com a determinação de resolver um problema, conhecido e reconhecido, contextualizado e decodificado, adquirindo uma postura ativa, uma tomada de decisão consciente da realidade.

Freire (1987, p. 55) ainda enfatiza que

Este é um esforço que cabe realizar, não apenas na metodologia de investigação temática que advogamos, mas também, na educação problematizadora que defendemos, o esforço de propor aos indivíduos dimensões significativas de sua realidade, cuja análise crítica lhes possibilite reconhecer a interação de suas partes (FREIRE, 1987, p. 55).

No livro “Pedagogia da Autonomia”, Freire (2011) continua a criticar a educação bancária que paralisa o indivíduo em um cativeiro social, e político sem celas, ao mesmo tempo faz uma tessitura de uma educação progressista que permite o mesmo ser autor da sua própria história, com criticidade, com ética e respeito ao ambiente e ao próximo. Conforme o autor, o indivíduo pode se tornar ávido por transformações que permitam uma igualdade social, uma ruptura de conceitos impostos aos interesses do lucro para isso, a escola tem um papel indispensável de explanar os múltiplos lados de sua realidade a fim de permitir uma liberdade de escolha consciente.

Lemos (2010) afirma que utilizar da pedagogia freireana na atualidade é significativo e essencial para o desenvolvimento de habilidades, para o entendimento da história, da cultura e para lutar pela transformação social.

Em pleno século XXI, em um mundo totalmente globalizado, onde o acesso à informação é instantâneo e não se limita aos espaços educacionais, e a capacidade de influenciar a maneira do outro pensar está além da comunidade escolar, desenvolver o senso crítico sobre a realidade ganha uma complexidade ainda maior.

Para isso, também utilizamos das concepções de Edgar Morin (2003) que tece a ideia do pensamento e de uma sociedade complexa denominado de “paradigma da complexidade”, sendo insatisfatório para a educação se alicerçar em um conhecimento organizado em disciplinas que o fragmenta e os desconecta com a ciência da vida.

O pensamento torna-se simplório e primitivo, por isso, defende a reforma no sistema educacional, visto que a escola tem a finalidade de formar o estudante e este é um componente da sociedade. O autor enfatiza a importante ação dialógica que a educação deve estabelecer entre a ciência e a sociedade, além de considerar os fatores internos e externos que compõem o indivíduo, é uma teia articulada e complexa visando ao desenvolvimento biopsicossocial do ser, inacabado, que precisa ser autônomo e se conscientizar da sua posição no mundo (MORIN, 2003).

Apoiados na teoria do pensamento complexo de Edgar Morin, Fadini e Leite (2017) afirmam ser importante promover uma abordagem interdisciplinar e transdisciplinar no ambiente escolar, mesmo que seja atrelada ao método tradicional, permitindo uma mudança de estado na vida dos jovens estudantes.

Raimundo e Bertolin (2017) organizam uma revisão bibliográfica a fim de realizar um estudo comparativo entre os conceitos utilizados tanto por Morin quanto por Freire de acordo com a semântica dos termos como: consciência, inacabamento, humanização, autonomia, posicionamento, dialogicidade, ética, política, curiosidade e ação. Defendem a ideia de uma “educação para a vida” que permite a compreensão da posição do ser no mundo e da sua complexidade existencial que alavanca sua autonomia, para transformação da sociedade com consciência ética.

Os autores concluem que:

Freire e Morin, em suas obras, valorizam o sujeito em sua dimensão humana e pensam em possibilidades de constante transformação para o mesmo. O primeiro num viés político da ação educativa e o segundo numa perspectiva complexa de relações dialógicas. Com este enfoque, a proposta da reflexão propôs um diálogo que identificou neles, e por meio deles, aproximações humanísticas (RAIMUNDO; BERTOLIN, 2017, p. 3180).

Mediante tudo que foi citado, acreditamos que abordar o ensino de Química a partir de temas do cotidiano do aluno permite a reflexão sobre sua realidade e a utilização do conhecimento adquirido em sala de aula. Dessa forma, o conhecimento expressivo e útil, independentemente das escolhas profissionais futuras dos alunos, trará novas dimensões e significados, permitindo-lhe um pensar crítico sobre sua realidade, utilizando da ciência e da tecnologia de forma consciente a fim de modificar sua realidade social e permitir sua libertação.

3.3 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Alfabetização Científica (AC) originou-se do termo em inglês *Science Literacy* que na literatura brasileira também pode ser encontrado como Letramento Científico ou Enculturação Científica, devido às dificuldades em se fazer sua tradução de forma epistemológica e de que outras línguas também usam de traduções diferentes.

Ao organizarem uma revisão bibliográfica sobre o assunto, Sasseron e Carvalho (2011) concluíram que os autores brasileiros usam os diferentes termos com um mesmo propósito para o Ensino de Ciências, apesar de o uso de cada um deles possuir uma justificativa peculiar. O propósito é permitir a compressão das ações e das consequências do uso das Ciências em diversos âmbitos da sociedade, a fim que o indivíduo exerça seus direitos de escolha de forma consciente.

Cunha (2017) relata que Rüdiger Laugksch (2000)² traz o contexto histórico do meio científico vivido no final da década de 50 do século passado, justificando que um dos motivos para a origem do termo foi a preocupação dos cientistas com a educação de seus filhos, a fim a prepará-los para um mundo em que a Ciência estava se

² Laugksch, R. C. Scientific literacy: a conceptual overview. *Science Education*, Hoboken (Estados Unidos): John Wiley; Sons, v. 84, n. 1, p. 71-94, 2000.

multiplicando de forma dinâmica e que a aplicação da tecnologia aconteceria em diversos setores da sociedade. Como consequência disso, surgiriam problemáticas mais complexas e multilaterais e, naquele momento, os questionamentos eram se a futura geração estaria preparada para essa nova perspectiva, em razão do que começaram a se preocupar com a função social do sistema educacional.

Cunha (2017), ao fazer um estudo sobre o assunto, defende a utilização do termo Letramento Científico, em vez da palavra “letramento”, postulado por duas pesquisadoras da área de letramento: Angela Kleiman e Magda Soares. E também pela maneira como é proposto o termo pelo pesquisador Wildson Santos ao definir que letramento científico aponta para uma formação técnica do domínio das linguagens e ferramentas usadas pela ciência para o desenvolvimento científico.

Neste mesmo trabalho, Wildson Santos (2007) admite os dois termos, tanto Letramento Científico, como Alfabetização Científica ao fazer uma análise sobre o currículo de ciências para promover o conhecimento da linguagem científica, o conhecimento da natureza e da prática social, com diferentes propósitos e dimensões conceituais.

Cunha (2017) também faz uma crítica à maneira como Chassot (2003) define Alfabetização Científica, vez que o pesquisador exclui o conhecimento adquirido pela prática de pessoas que não passam pelos rigorosos critérios da academia e, por isso, ficam marginalizados, e, muitas das vezes, desconhecem a linguagem científica. O autor se baseia nesse argumento quando Chassot (2003, p. 91) diz: “Ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo”.

Porém, ao analisar a obra de Chassot (2017), percebe-se que o pesquisador não faz essa interpretação de excluir o conhecimento popular, muito pelo contrário, consterna-se ao ver esse conhecimento se perder ao longo dos anos e afirma que a escola deveria transmiti-lo para os estudantes.

Chassot (2017) faz menção do conhecimento desprezado pela nova civilização, daqueles que viveram antes de 1500 nas Américas que também não passaram pelos

testes rigorosos da academia, mas que foram o alicerce do poderio e de sobrevivência de civilizações como os Incas.

Nascibem e Viveiro (2015) relatam a mesma perspectiva de Chassot em um artigo³ onde se posicionam sobre a importância da inserção dos saberes populares na escola e o denominam como alfabetização científica.

Utilizaremos nesta pesquisa o termo alfabetização científica, fundados nos objetivos apontados por Chassot (2003, p. 99):

[...] a alfabetização científica deve contribuir para a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber as muitas utilidades da ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida, quanto às limitações negativas de seu desenvolvimento (CHASSOT, 2003, p. 99).

Chassot (2017, p. 70) também defende que:

[...] seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo, e transformá-lo para melhor (CHASSOT, 2017, p. 70).

Serve também, aos propósitos desta pesquisa a definição que Freire utilizou para a palavra “alfabetização”, citado por Sasseron e Carvalho (2008, p. 2), as quais também se posicionam a favor do termo:

a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. (...) Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 2).

Sasseron e Carvalho (2008), quando abordam sobre alfabetização científica, defendem que o Ensino de Ciências deve promover no aluno, ao se defrontar com uma informação científica, a capacidade de ponderar como e quais consequências essa informação acarretará na sua vida, na sociedade e no planeta, usando a discussão para análise e o senso crítico para fazer suas escolhas.

³ Nascibem F. G; Viveiro A. A. Para além do conhecimento científico: a importância dos saberes populares para o ensino de ciências. INTERACÇÕES. n.º. 39, p. 285-295, 2015.

Sasseron e Carvalho (2008) ao desenvolver uma pesquisa no ensino de Ciências para as primeiras séries do Ensino Fundamental cria, com um embasamento teórico, os três eixos estruturantes da Alfabetização Científica, ao analisar que outros pesquisadores conferem três ramos diferentes para a Alfabetização Científica (MILLER, 1983⁴; SHAMOS 1995⁵; BYBEE, 1995⁶), sejam elas em quaisquer níveis de escolaridade. O Quadro 2 mostra os termos utilizados pelos pesquisadores citados, a tradução foi a utilizada pela pesquisadora.

Quadro 2 – Comparativo entre as três diferentes dimensões da Alfabetização Científica

Dimensões da AC por Bybee	Extensões da AC por Shamos	Dimensões da AC por Miller	Eixos Estruturantes da AC por Sasseron
Conceitual e Procedimental	Funcional	Compreensão de termos e conceitos-chave das ciências.	Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.
Funcional	Cultural	Entendimento da natureza da ciência.	Compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática.
Multidimensional	Verdadeira	Entendimento dos impactos das ciências e suas tecnologias.	Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia e meio ambiente.

Fonte: Elaborada pela autora (2019)

Escolhemos trabalhar com Sasseron e Carvalho (2008) por se tratar de uma referência brasileira e pela linguagem de fácil compreensão de como a autora identifica a presença dos indicadores e planeja suas atividades, segundo os eixos estruturantes da alfabetização científica.

Independentemente dos termos utilizados pelos autores para caracterizar as ramificações da Alfabetização Científica, de modo geral, todos eles têm como objetivo delinear sua funcionalidade para promover ao cidadão uma noção sobre a ciência, seus conceitos e suas utilizações. Tudo isso para que os indivíduos saibam os

⁴ Miller (1983): Scientific Literacy: a conceptual and empirical review. Daedalus, 112 (2), 29-48.

⁵ Shamos (1995): The Myth of Scientific Literacy. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.

⁶ Bybee (1995): Achieving Scientific Literacy, The Science Teacher, v.62, n.7, 28-33.

benefícios, os riscos de se materializarem os conhecimentos científicos, nos diversos setores, industriais, agropecuários, de serviço e domésticos (CARVALHO *et al.*, 2007). O Quadro 3, apresenta os três Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica e as habilidades a eles relacionadas a fim de auxiliar os professores na elaboração do planejamento no Ensino de Ciências. Assim, pode-se verificar como e se os primeiros objetivos da Alfabetização Científica estão sendo alcançados, de modo a compreender a forma como o conhecimento científico é usufruído por todos os setores da sociedade.

Quadro 3 – Os três eixos estruturantes da Alfabetização Científica segundo Sasseron (2008)

Eixo Estruturante da Alfabetização Científica	Habilidades Desenvolvidas
Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais	É o dicionário da linguagem científica. Importante para a compreensão dos signos e das palavras, o que permite a comunicação e aplicação da Ciência no cotidiano.
Compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática	Permite uma reflexão consciente das atitudes da humanidade frente à natureza e a sociedade que envolvam o trabalho científico.
Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia e meio ambiente	A humanidade não consegue viver mais sem os benefícios advindos da ciência e da tecnologia, contudo é necessário estabelecer como essas relações acontecerão no futuro com respeito à sociedade e à natureza.

Fonte: SASSERON (2008), adaptado pela autora

Carvalho *et al.* (1998) afirmam a necessidade de o indivíduo ter acesso ao Ensino de Ciências desde as séries iniciais de forma prazerosa, que desperte sua curiosidade, corroborando para o processo de aprendizagem, quando alcançar as séries seguintes.

Sasseron e Carvalho (2008) também deixam claro que a alfabetização científica é um processo contínuo que se inicia no Ensino Fundamental e perpassa por toda a vida do ser humano. A Ciência em si é dinâmica e expansiva, de acordo com suas descobertas e seus anseios alinhados aos da sociedade e, apesar do conhecimento ser inacabado, é necessário estabelecer um parâmetro educacional para apontar o nível de conhecimento adquirido pelos estudantes e se ele está de acordo como AC.

Seguindo esse mesmo viés, Fagundes e Pinheiro (2014, p. 13) apontam que:

ao planejar as atividades a serem desenvolvidas, é preciso pontuar os objetivos que pretende atingir, indicar os conteúdos que serão desenvolvidos, selecionar os procedimentos que utilizará e prever quais instrumentos empregará para avaliar os alunos” (FAGUNDES; PINHEIRO, 2014, p. 13).

Ao realizar uma busca no banco de dados da Plataforma de Periódicos Capes/Mec sobre o termo “Alfabetização Científica”, nos últimos dez anos, para verificar como o Ensino de Química está inserido nesse contexto, a busca resultou em 144 trabalhos. Ao adicionar o termo “Química”, a busca se reduziu para 47 trabalhos e incluindo também “Ensino Médio”, a busca localizou 28 trabalhos, que englobaram, tanto a pesquisa com discentes do Ensino Médio, seja no ensino regular, profissionalizante e de jovens e adultos, quanto com discentes do curso de licenciatura em química, ou de pós-graduação *stricto e lato sensu* que seriam, ou são, educadores.

Ao analisar os resumos desses trabalhos, alguns estavam voltados para o Ensino de Matemática e outros de Física, o que revela a pouca significância do resultado da nossa busca, resultando em número pouco expressivo tendo em vista o quantitativo geral. Alguns desses trabalhos nos chamaram a atenção.

A pesquisa de Pereira e Moreira (2018), ao analisarem, nas questões de química do novo ENEM (2009-2015), as competências e as habilidades elucidadas, em sua matriz de referência, fizeram uma relação com os Eixos Estruturantes da AC, mesmo não sendo o propósito do exame, perceberam grandes divergências.

Primeiro os autores agruparam as 119 questões de Química nas perspectivas dos três Eixos estruturantes da AC e detectaram que delas, 103 questões podem ser classificadas dentro do primeiro eixo estruturante da AC, 16 questões no terceiro eixo estruturante da AC e nenhuma no segundo eixo estruturante da AC. Perceberam também um desequilíbrio entre as próprias categorias elencadas nas habilidades e competências do novo ENEM, sendo 17,4% na categoria “termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais” também 17,4 % na segunda categoria “natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos” e 65,2% categoria “ciência tecnologia, sociedade e meio ambiente”.

Ao observarem essas discrepâncias, os autores sugeriram uma reavaliação do exame, visto que não há igualdade de valores entre as competências e habilidades que o mesmo propõe, além de uma aparente ênfase à perspectiva conteudista.

Os autores destacaram que o novo ENEM é um grande influenciador para o ingresso ao Ensino Superior e para a formulação dos currículos da educação básica, logo da disciplina de Química, por isso, propõem que o exame poderia ser alicerçado na AC devido à proposta de formar o cidadão para fazer suas escolhas conscientes quando confrontado com as finalidades da tecnologia e da ciência.

Um outro trabalho alinhavou a AC ao Ensino de Química, o qual foi realizado com alunos da 2ª série do Ensino Médio Integrado do curso Técnico em Agropecuária, ao abordar sobre o uso dos agrotóxicos no conteúdo de soluções, feito por uma pesquisa de mestrado profissional, a fim de proporcionar a alfabetização científica tecnológica com o movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). As autoras Niezer, Silveira e Sauer (2016) relataram a dificuldade que os estudantes apresentaram em relacionar o estudo de Soluções ao cotidiano, porque seu ensino foca muito nas fórmulas, nos problemas quantitativos e em suas soluções, deixando o conteúdo desconexo da realidade vivida pelos alunos, e conseqüentemente sem utilidade na prática.

As autoras abordaram dentro do conteúdo de soluções a interferência vividas pelas pessoas como o tratamento de água, os interesses e as implicações sociais no uso de agrotóxicos, como, por exemplo, a contaminação do leite materno pelos defensivos agrícolas por meio de reportagens audiovisuais.

As autoras concluíram que ao adotarem uma perspectiva da AC para contextualizar o conteúdo, o ensino de química ganhou significado e permitiu a apropriação do conhecimento de forma que adquiriram uma consciência crítica, permitindo dialogar em um debate sobre o assunto, usando os termos científicos relacionados ao conteúdo.

O Ensino de Química precisa se aproximar mais do dia-a-dia do estudante para que ele adquira um pensamento de maneira crítica e reflexiva sobre essa ciência, suas utilidades para o bem ou para o mal. Isso permitirá que o indivíduo faça suas escolhas de forma consciente para melhorar seu papel na sociedade, sendo um dos caminhos a perspectiva da alfabetização científica na sala de aula.

Com a temática Leite Materno, é possível trabalhar com o conteúdo da química da vida de forma a se articular com os Eixos Estruturantes da AC, como mostra o Quadro 4, de forma resumida.

Quadro 4 – Os eixos estruturantes da AC e a temática Leite Materno

Eixo Estruturante da Alfabetização Científica	Leite Materno
Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais	Conceitos Bioquímicos: Carboidratos, Lipídios, Proteínas e Vitaminas. Enzimas associadas à digestão.
Compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática	Licenças maternidade e paternidade; Políticas públicas para o incentivo ao aleitamento materno; Melhor qualidade de vida para gerações futuras.
Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia e meio ambiente	Utilizar de substitutos do leite materno de forma consciente.

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Trabalhar com a temática Leite Materno organizada a partir dos eixos estruturantes da alfabetização científica possibilita um pensamento crítico a fim de formar cidadãos conscientes sobre seus atos e escolhas, para isso, é necessário utilizar de uma metodologia que permita o desenvolvimento de habilidades como o levantamento de hipóteses, traçar estratégias, tomar decisões, trabalhar em grupo e solucionar um problema de cunho social com embasamento científico como a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP). Suas principais características, etapas e contexto histórico que contribuíram para sua origem estão descritas no próximo tópico, como uma alternativa para aplicação de uma metodologia ativa pelos docentes.

3.4 A METODOLOGIA “APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS”

A metodologia Problem-Based Learning (PBL) é conhecida no Brasil como Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e, em Portugal, como Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP), designação escolhida nesta pesquisa tendo em vista que nosso principal referencial teórico, para elaboração do

planejamento e aplicação da metodologia, foram os autores Vasconcelos e Almeida (2012). Ao fazermos as citações diretas e indiretas, iremos usar o termo ABRP segundo os autores adotados.

3.4.1 Características da metodologia ABRP

Ribeiro (2008) relata que origem da ABRP ocorreu no final de 1960, devido ao descontentamento dos graduandos em Medicina, na Universidade McMaster (Ontário, Canadá), a uma grade curricular volumosa e desnecessária à prática médica, o que gerou a formação de médicos e de médicas que não conseguiam aplicar as teorias e os conceitos estudados em livros à realidade vivenciada em hospitais, além do alto índice de evasão no curso.

Os docentes sentiram necessidade de buscar uma nova metodologia que permitisse uma aprendizagem mais associada à prática, com conceitos e conhecimentos importantes à vida social e profissional dos estudantes. A metodologia logo se expandiu para várias outras universidades de medicina e se adaptou a outros cursos superiores como as engenharias, a administração e o curso de direito (RIBEIRO, 2008).

A metodologia se iniciou como uma nova grade curricular que ganhou adeptos em outros níveis de escolaridade como o Ensino Fundamental e Médio, com formatos distintos. Essa popularização ganhou mais força a partir de 1990, em virtude do desenvolvimento tecnológico dos meios de comunicação (MUNHOZ, 2015).

A ABRP é um processo de aprendizagem que se torna significativo e relevante, com propósitos específicos para a realidade dos alunos, pois leva em consideração seus desejos. Os temas abordados dialogam com os assuntos da sociedade atual. A ABRP também leva em consideração os conhecimentos prévios dos alunos, estimulando-os a contribuir para sua aprendizagem, o que minimiza alguns questionamentos dos estudantes, como: para que eu estudo isso? (MUNHOZ, 2015; RIBEIRO, 2008).

Ribeiro (2008) aponta para a funcionalidade da ABRP, pois aborda problemas do cotidiano com o objetivo de criar possíveis soluções. Ao levantar temas contextualizados, contribui para o desenvolvimento de um pensamento crítico da

realidade e coopera para a formação de habilidades como trabalhar em grupo, tomada de decisão consciente, além da capacidade de aplicar a teoria à prática vivenciada.

Assim, Ribeiro (2008, p. 8) defende que:

Essencialmente, o PBL é uma metodologia de ensino-aprendizagem colaborativa, construtivista e contextualizada, na qual situações-problema são utilizadas para iniciar, direcionar, e motivar a aprendizagem de conceitos, teorias e o desenvolvimento de habilidades e atitudes no contexto de sala de aula, isto é, sem a necessidade de conceber disciplinas especialmente para este fim (RIBEIRO, 2008, p. 8).

Uma das adaptações da ABRP muito utilizada no Brasil é trabalhá-la não de forma curricular, como na sua gênese, porém de forma pontual, como é o “Estudo de Caso”, principalmente em um contexto de ensino onde o conhecimento é visto de forma disciplinar e fragmentado (QUEIROZ, 2015).

Queiroz e Cabral (2016) argumentam que o fomento do Estudo de Caso ocorreu dos anos 2000, a partir, principalmente de divulgações por parte do Grupo de Pesquisas em Ensino de Química do Instituto de Química de São Carlos (GPEQSC).

Para Vasconcelos e Almeida (2012), a ABRP pode ser utilizada em vários formatos, seja ele curricular ou pontual de maneira a iniciar, somar ou finalizar um processo de ensino e aprendizagem. Contudo, para que a metodologia alcance seus objetivos, deve haver um comprometimento ao aplicá-lo por parte do corpo docente e discente, apoiando em métodos adequados de avaliação. Esses autores afirmam que um erro muito comum entre os envolvidos na sua aplicação é confundi-la com a aprendizagem para a resolução de problemas.

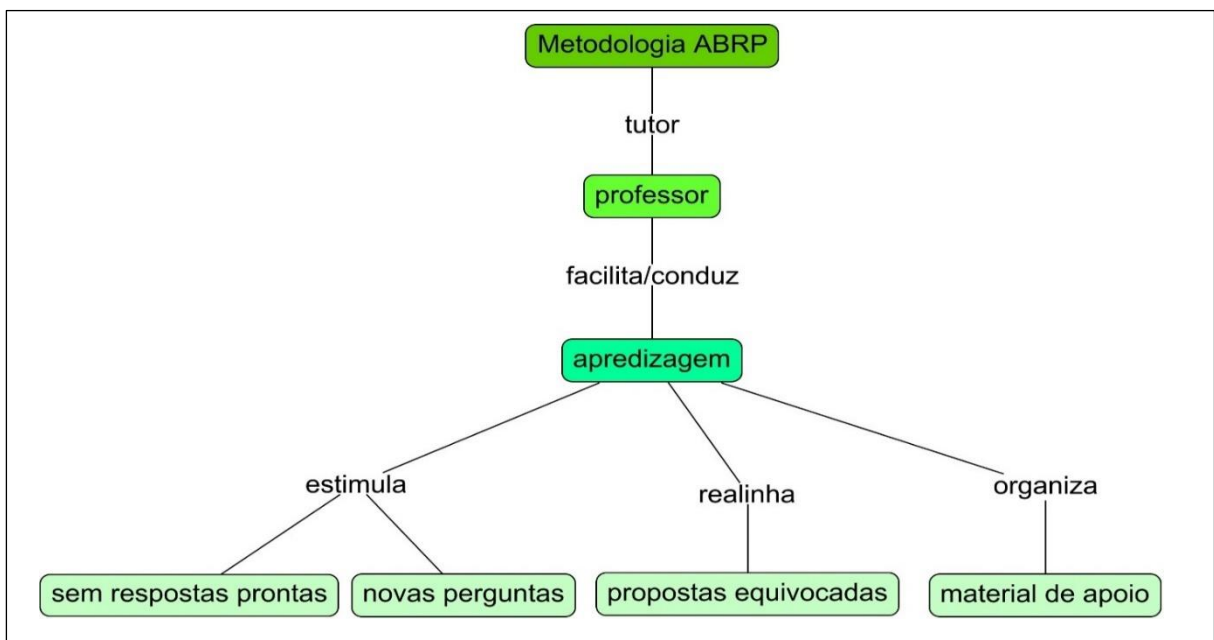
A pobreza de escrita e de comunicação verbal, a falta de habilidades e competências para exercer algumas funções e a incapacidade de solucionar problemas enfrentados no cotidiano das organizações, principais falhas apontadas pelo mercado de trabalho da sociedade atual, poderiam ser solucionados ao trabalhar com a metodologia ABRP nas escolas (MUNHOZ, 2015).

As lacunas apontadas por Munhoz são exploradas pela metodologia ABRP devido ao fato de sempre trabalhar em grupo, estimulando a comunicação verbal. O fato de montar as hipóteses, as estratégias e os objetivos estimulam a escrita. E o fato de

abordar problemas contextualizados, retirados da realidade, conscientizará os estudantes dos problemas que enfrentarão no dia-a-dia (MUNHOZ, 2015).

O papel do educador na ABRP, que não deve ser um transmissor de conhecimento ou um palestrante de uma aula expositiva, aponta para uma posição de um questionador frente às respostas levantadas pelos alunos, um facilitador para que o discente construa seu próprio conhecimento. Como um orientador para despertar o interesse do aluno, deixando-o mais proativo, mais criativo, desenvolvendo o seu senso crítico (RIBEIRO, 2008; MUNHOZ, 2015). O mapa conceitual na Figura 11 define as principais funções para o professor na metodologia ABRP como facilitador da aprendizagem.

Figura 11 – As principais características do educador como agente facilitador da aprendizagem na ABRP



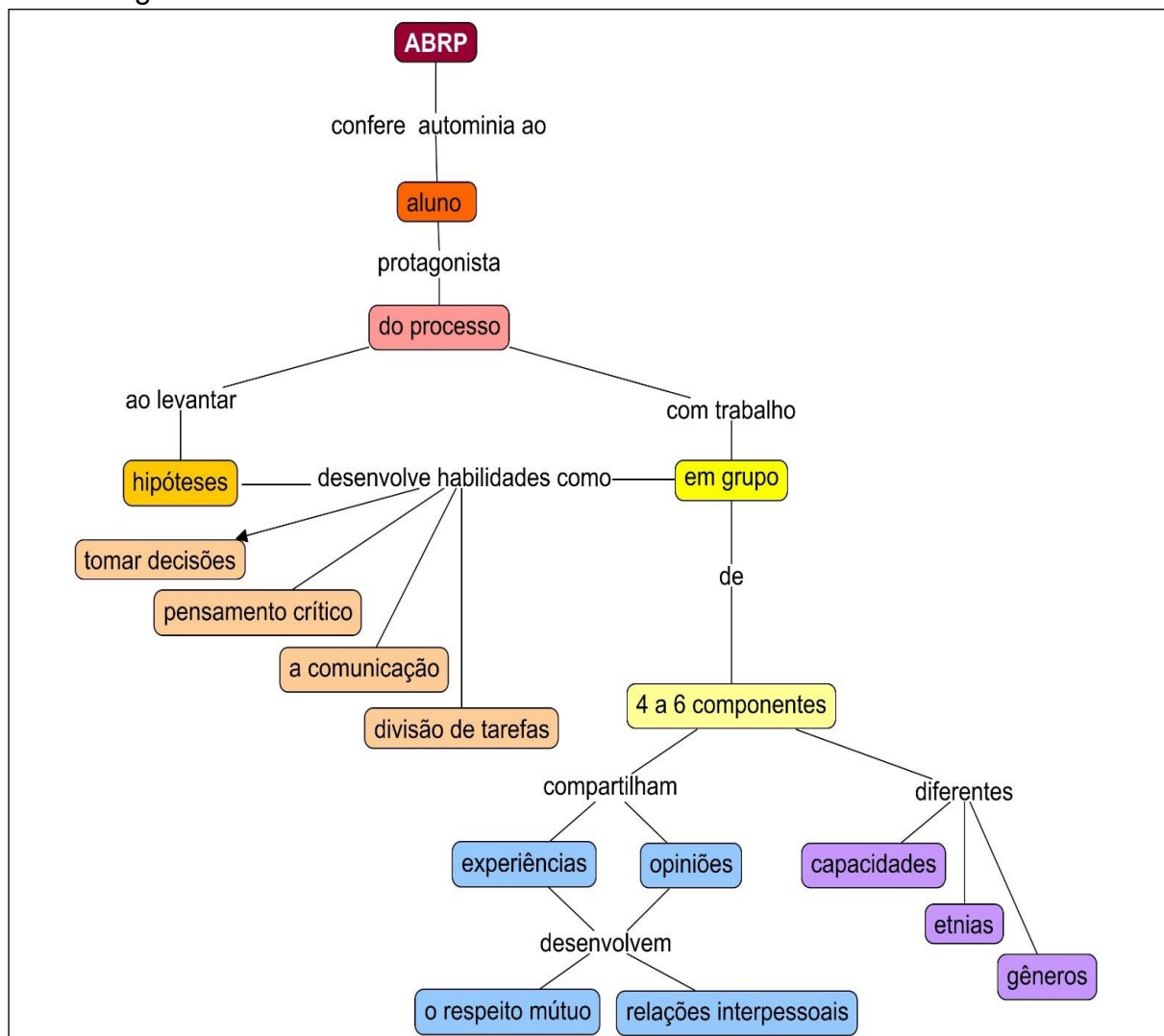
Fonte: Elaborada pela autora (2018)

Já o aluno exerce o papel central do processo de aprendizagem, sendo o responsável pela sua própria aprendizagem. Para isso, necessita passar por várias tarefas, não devendo esperar receber o conhecimento pronto, mas assumir uma postura autônoma nos estudos, na procura da solução ou das possíveis soluções para o problema. O momento de aprendizagem se torna propício para a aquisição de novos conhecimentos ou para a reformulação dos já existentes. Durante a ABRP, os alunos

trabalham de forma colaborativa e em grupo que podem ser de 4 a 6 indivíduos. O grupo deve ser bem diversificado em gênero, etnia, classe social e habilidades, garantindo diferentes visões durante o processo investigativo. (RIBEIRO, 2008; VASCONCELOS; ALMEIDA, 2012).

A Figura 12, mostra as principais características adotadas na ABRP pelo estudante, como protagonista da aprendizagem, como colaborador do trabalho em grupo e do processo investigativo do problema, a fim de alcançar sua solução.

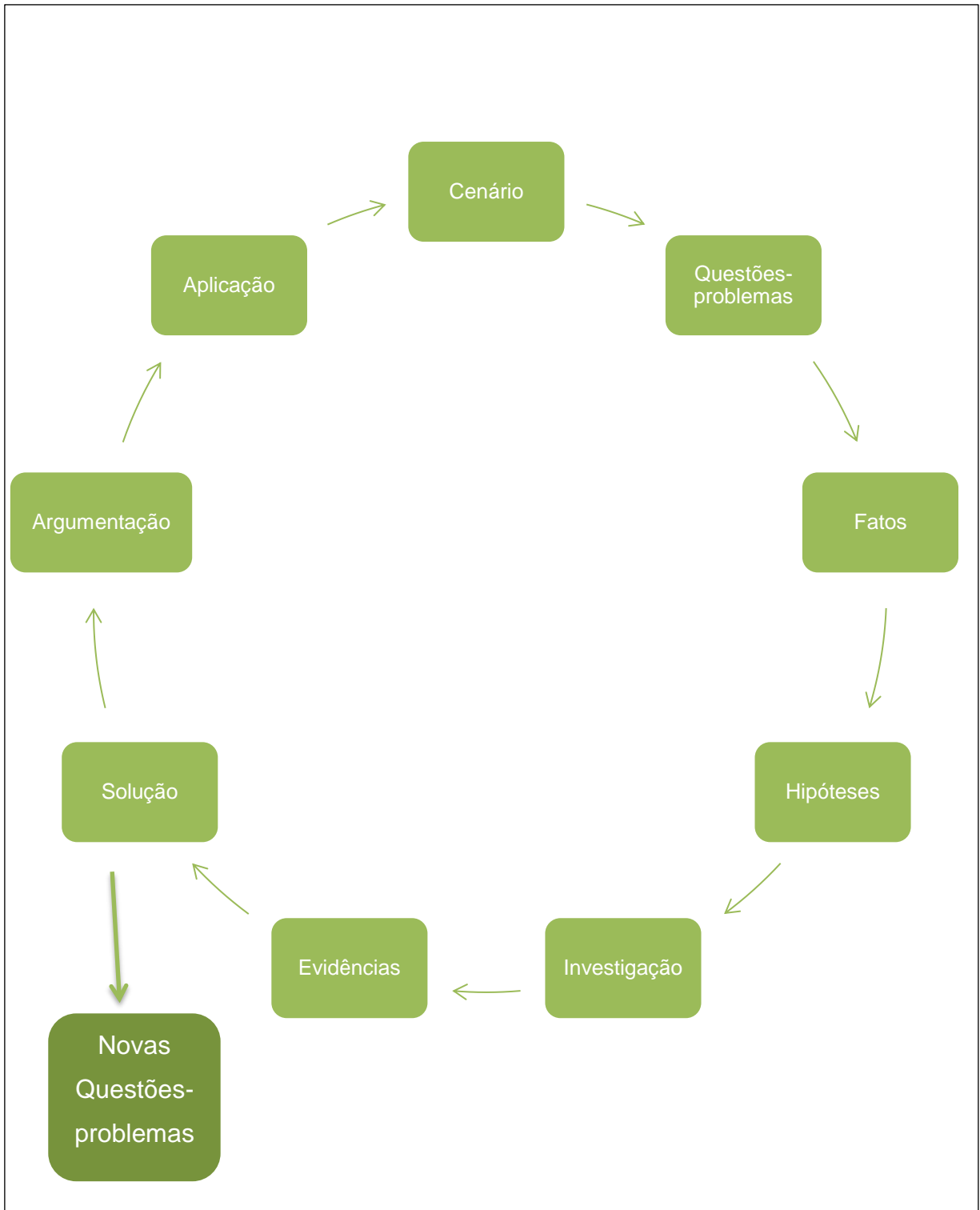
Figura 12 – As principais características da postura do aluno, adotadas na metodologia ABRP



Fonte: Elaborada pela autora (2018)

Essa pesquisa utilizou a ABRP de forma pontual. O planejamento da metodologia se baseou nas etapas do processo cíclico da ABRP, apontadas por Vasconcelos e Almeida (2012), como mostra a Figura 13.

Figura 13 – Representação do processo cíclico da ABRP

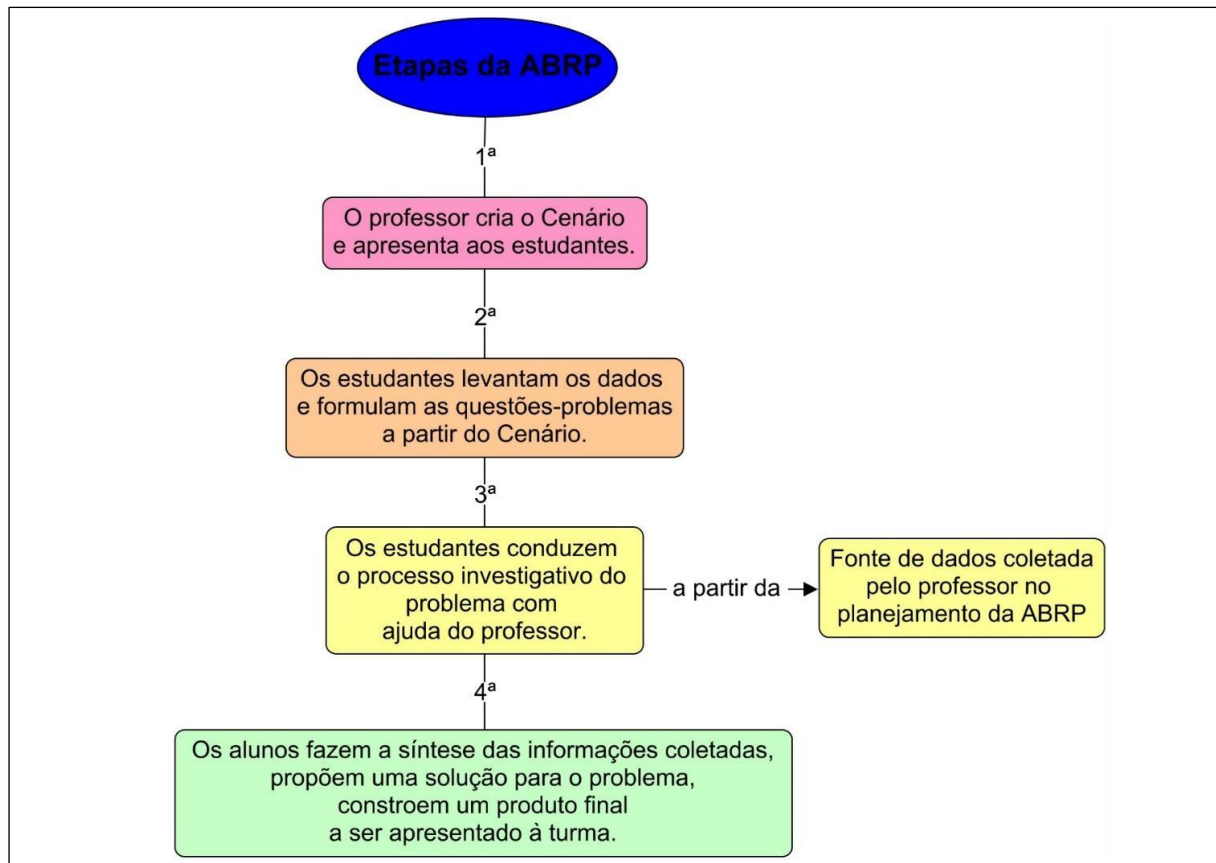


Fonte: VASCONCELOS; ALMEIDA (2012)

Vasconcelos e Almeida (2012) desenvolveram o processo cíclico após estudo de várias propostas de ABRP apresentadas por diferentes educadores e perceberam que todas culminam em um mesmo fim, transcorrendo fases obrigatórias durante o processo metodológico. O processo inicia-se com o cenário que é apresentado pelo educador. A segunda etapa é realizada pelos estudantes, que analisam quais as questões-problema evidenciadas pelos fatos presentes no cenário. Em posse dos fatos e dos problemas, delimitam as hipóteses a partir do conhecimento prévio ou da pesquisa já realizada no processo de investigação, a qual visa a colher evidências que comprovam ou não as hipóteses levantadas, partindo para a solução do problema, de forma a argumentar o porquê e como alcançaram essa solução, focando o cenário apresentado inicialmente. Durante o processo, novas perguntas podem surgir dando início a um novo ciclo.

O planejamento da metodologia foi desenvolvido seguindo as etapas e os princípios da ABRP, de acordo com Vasconcelos e Almeida (2012), como mostra a Figura 14.

Figura 14 – As etapas obrigatórias da ABRP



Fonte: VASCONCELOS; ALMEIDA (2012), adaptado pela autora

Para Vasconcelos e Almeida (2012), a primeira etapa da ABRP é a construção e a apresentação do cenário pelo professor aos discentes, organizados em grupos de quatro a seis alunos. A partir do cenário, a segunda etapa é desenvolvida, iniciando com um levantamento de fatos e com a formulação das questões-problema, registrados na ficha de monitoramento ABRP (Anexo 2). Na terceira etapa, os discentes vão estudar o problema, suas causas e suas possíveis soluções, a partir de um método investigativo. Também na terceira etapa, o professor dá suporte e atua como facilitador do processo, não com respostas prontas, mas de modo a instigar os alunos no processo, com perguntas. Caso os estudantes se percam ou se atrasem em relação aos outros grupos, o professor pode direcioná-los e nivelá-los ao restante da turma. Na quarta e última etapa, os discentes fazem um feedback do processo, analisando as informações coletadas, os conhecimentos adquiridos, fazendo uma avaliação do processo como um todo, além de construir um produto final que abordará a temática ao restante da turma.

O planejamento foi elaborado segundo a Planificação da ABRP de Vasconcelos e Almeida (2012), como mostra o Quadro 5.

Quadro 5 – Guia do planejamento de ABRP

(continua)

Planejamento de uma Aprendizagem Baseada em Problemas (ABRP)	
Contextualização curricular	Antes de qualquer planejamento, é importante consultar as propostas curriculares oficiais, para verificar a qual ano de escolaridade corresponde o tema proposto.
Tempo previsto	Tempo necessário para a realização da proposta de trabalho.
Pré-requisitos	Diz respeito aos conhecimentos adquiridos nos anos anteriores, que ajudarão no desenvolvimento da investigação.
Objetivos específicos	Saber quais conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais se pretende atingir com a proposta.
Conceitos a serem trabalhados	Relacionar os conteúdos conceituais que articulam com o tema e que serão trabalhados ao longo da investigação.

Articulações disciplinares	Verificar se a proposta da ABRP tem articulação com outras disciplinas ou se busca articular diferentes conceitos (físicos, químicos, biológicos) dentro da mesma disciplina.
Cenário	Deve ter um título que desperte a curiosidade do aluno para o problema e ser facilmente reconhecido pelos alunos e professores. Deve estar contextualizado. Poderá ser apresentado em forma de texto com ou sem imagens, histórias em quadrinhos, <i>slides</i> de apresentação, fotografias. O problema deverá fornecer fatos ou pistas, permitir o questionamento ou dúvidas, provocar uma necessidade de busca de solução.
Questões-problema	São perguntas levantadas previamente pelo professor quanto ao problema proposto. Ajudam o professor a provocar o questionamento dos alunos após a apresentação do problema e o levantamento de fatos/pistas. Ao final, o professor verifica se as perguntas dos alunos foram previstas por ele.
Produto final	Resultado do trabalho investigado. Devem conter as soluções encontradas para as questões-problema. Algo que materialize o que foi investigado. Pode ser um cartaz, jogo, vídeo, folheto, maquete, teatro, apresentação em software que permite realizar apresentações através de diapositivos, desenhos, exposição de fotografias, poesia, exposição oral.
Fonte de dados	Bibliografia composta por livros, textos, vídeos, endereços eletrônicos utilizados efetivamente na pesquisa.
Ciclo de apresentação	São apresentados os passos do ciclo tutorial, que geralmente não muda muito. Aqui também são apresentadas as estratégias de ensino necessárias para a resolução do problema proposto.
Aplicação dos saberes	Sempre após a investigação, o professor poderá oportunizar outro tipo de questão-problema que envolva os conceitos adquiridos ao longo da investigação.
Outras atividades possíveis	Se houver tempo, ou o professor achar adequado, outras atividades poderão ser propostas para auxiliar os alunos na solução das questões-problema.
Proposta de avaliação	Na ABRP a avaliação deverá conter diferentes instrumentos, que permitam ao aluno avaliar o seu próprio desempenho e o de seus colegas, ao longo do processo de investigação e de construção do produto final, como também o próprio produto final que apresentaram.

O cenário é a ilustração da situação-problema, que pode ser introduzido na forma de um texto, de uma entrevista com um sujeito da comunidade, que tenha relação com o problema ou esteja interessado em sua resolução, ou também com um vídeo. O cenário também deve ser de cunho real ou adaptado de artigos, livros, periódicos científicos ou jornais. Podem ser narrativas de personagens que enfrentam o problema e precisam chegar a uma solução, para isso, é necessário buscar informações, a fim de identificar as principais questões envolvidas e optar por soluções plausíveis (RIBEIRO, 2008).

As questões da ficha de monitoramento podem ser classificadas de acordo com o nível cognitivo de ordem inferior e de ordem superior, proposto por Dalghen e Oberg (2001), citada por Loureiro (2008). As autoras apresentaram a tipologia de cada questão, de acordo com as expressões usadas e o objetivo da pergunta, classificadas em cinco subcategorias: enciclopédica, de compreensão, relacional, de avaliação e de procura de solução.

A classificação proposta pelas autoras está apresentada no Quadro 6, que traz as principais características de cada tipo de questão e os exemplos de expressões geralmente usadas.

Quadro 6 – Classificação das questões-problema, segundo seu nível cognitivo

		Tipo de questão	Características	Expressões típicas
NÍVEL COGNITIVO	ORDEM INFERIOR	Questão enciclopédica	Pede uma resposta direta e não complexa; está relacionada com o significado, superficial, de termos; em alguns casos, é respondida apenas com “Sim” ou “Não”.	O que...? Quem...? Onde...?
	ORDEM SUPERIOR	Questão de compreensão	Não tem uma resposta direta; está relacionada com o significado, não superficial, de conceitos.	Por que é que...? Como é que...?
		Questão relacional ou de relação	Resposta envolve relações entre dois ou mais elementos; está relacionada com a compreensão de causas e consequências.	Qual o efeito de...? Qual a consequência de...?
		Questão de Avaliação	Envolve comparação, avaliação e juízo de valor; exige a utilização de critérios de avaliação.	Qual o mau...? Qual o melhor...?
		Questão de procura de solução	Visa a compreensão das partes de um problema complexo; A resposta envolve a resolução do problema.	Como se pode resolver...? Como podemos reduzir...?

Fonte: DALGHEN; ÖBERG (2001) *apud* LOUREIRO (2008)

O nível cognitivo das questões interfere no processo investigativo. A elaboração de questões-problema de nível cognitivo inferior pode indicar uma aprendizagem superficial, já a elaboração de questões problemas de nível cognitivo superior pode indicar uma aprendizagem densa e complexa do cenário apresentado. É necessária a elaboração de questões dos dois níveis cognitivos para que a aprendizagem se torne mais completa possível. Quanto mais variada for o tipo de questão, mais ampla será a discussão sobre o cenário com diferentes aspectos do problema (DALGHEN; OBERG, 2001).

Mesmo quando os estudantes não são acostumados a fazer perguntas, mas possuem a oportunidade, eles fazem questionamentos que requerem uma diversidade de conhecimentos e um raciocínio lógico (DOURADO; LEITE, 2010).

Utilizar da metodologia ABRP em sala de aula permite a elaboração de questões de elevado nível cognitivo pelos estudantes, sendo um indicativo de que a compreensão do cenário foi exitosa (PALMA & LEITE, 2006).

Para Dourado e Leite (2010), as questões de nível cognitivo superior são mais adequadas para a ABRP, visto que é mais complexa a sua elaboração e conseqüentemente sua resolução.

A metodologia ABRP possui objetivos relevantes para promover um processo de ensino aprendizagem satisfatório a fim de formar cidadãos críticos e que compreendam os desafios para resolver os problemas sociais, ambientais e tecnológicos do século XXI.

3.4.2 Estado da Arte

Durante a pesquisa foi realizada uma revisão bibliográfica a respeito da metodologia em estudo. O processo de investigação transcorreu por pesquisas publicadas nos últimos 10 anos arquivadas do Portal de Periódicos CAPES/MEC.

Ao utilizar o campo de busca com o termo “Problem-based Learning”, o processo de busca resultou em 16.801 trabalhos, depois utilizamos o termo mais frequente no Brasil “Aprendizagem Baseada em Problemas” cujo resultado de busca foram 270 trabalhos acadêmicos.

Ao incluir a palavra “educação” no campo de busca, tivemos como resultado 198 trabalhos e analisando seu conteúdo, a maioria estava voltado para o ensino superior, para os cursos na área de biomédicas, como medicina e enfermagem, e nos cursos de engenharia.

Adicionando a palavra “química”, a pesquisa resultou em 10 trabalhos, sete dos quais voltados para o curso superior nas áreas de biomédicas e de exatas e três voltados para o Ensino de Química para estudantes do Ensino Médio, Técnico e Superior, conforme Quadro 7.

Um trabalho estava voltado para estudantes do curso de licenciatura em química, um para o curso técnico em química, um faz uma revisão bibliográfica da metodologia

aplicada tanto em curso superior como na educação básica. Um desses trabalhos aplica um jogo didático sobre doenças sexualmente transmissíveis no ensino fundamental, o qual, apesar de emergir como resultado de busca, não faz uso da metodologia. Nenhum trabalho voltado para o ensino de química no ensino médio foi encontrado.

Quadro 7 – Trabalhos relacionados ao Ensino de Química, realizados nos últimos 10 anos

Autores	Título
JÚNIOR; PAULA; MATAZO (2019)	Análise do conhecimento sobre estratégias de ensino de futuros Professores de química: vivência como aluno e reflexão como Professor
MACHADO; BÖHM; MORAES (2018)	Aprendizagem baseada em problemas: um estudo de caso na disciplina de tratamento de água, efluente e lodos
SOUZA; DOURADO (2015)	Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): Um Método de Aprendizagem Inovador para o Ensino Educativo

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

O trabalho realizado com alunos do curso de licenciatura em química cita a metodologia, porém não é seu objetivo de estudo. O docente lança a proposta para que os futuros professores apliquem uma estratégia de ensino como: a aprendizagem baseada em problemas, a utilização de espaços não formais ou o júri simulado, com o propósito de fazer uma sequência de ensino e trabalhar algum conteúdo de química do ensino médio ou superior. O intuito era verificar as perspectivas dos futuros docentes, mas a maioria escolheu aplicar a estratégia do júri simulado, por não ter familiaridade com a ABRP. Assim o trabalho focou nessa atividade lúdica, não apresentando dados ou resultados produzidos a partir da metodologia neste estudo (JÚNIOR; PAULA; MATAZO, 2019).

Os autores Machado, Böhm e Moraes (2018) aplicaram a metodologia no curso técnico integrado de química, na disciplina de água, efluentes e tratamento de esgoto. Os autores justificaram a aplicação da metodologia devido à possibilidade de facilitar o processo de aprendizagem dos alunos, em suas futuras carreiras profissionais, e de permitir qualificação das competências e habilidades necessárias para ingressarem em um mercado de trabalho seletivo e competitivo.

O trabalho foi um estudo de caso cujos dados foram coletados a partir da observação participante, da aplicação de questionários e da análise de um protótipo desenvolvido pelos alunos. A professora iniciou com uma questão-problema sobre o tratamento de água, efluentes e esgoto e a aplicação do cenário (MACHADO; BÖHM; MORAES, 2018).

Os alunos desenvolveram um questionário com o auxílio da pesquisadora para entrevistar indivíduos da comunidade, os dados coletados foram analisados segundo a Análise Textual Discursiva. Durante esse período, os participantes realizaram visitas de campo em lixões, estações de tratamento da água, efluentes e resíduos. Vídeos retirados da internet foram assistidos e textos sobre o tema foram lidos a fim de desenvolverem um seminário em grupo. Finalmente, o trabalho desenvolvido submeteu os grupos a aulas experimentais que culminaram com a produção de um protótipo como produto final (MACHADO; BÖHM; MORAES, 2018).

Os autores destacam a importância da metodologia para trabalhar com temas contextualizados que despertam o interesse dos estudantes, o que facilitou e aprofundou o entendimento dos conteúdos trabalhados, além de melhorar as relações sociais pelo trabalho em grupo e melhorar o pensamento científico.

Souza e Dourado (2015) realizaram uma revisão bibliográfica sobre a metodologia, abordando sua origem histórica, seus conceitos, suas características, etapas e procedimentos avaliativos. Também apresentaram os objetivos da metodologia e sua aplicação como ferramenta capaz de promover aprendizagem ativa dos estudantes, utilizando de contextos vividos pelos mesmos, através de um processo investigativo que pode ser utilizado tanto no ensino superior como na educação básica.

Os autores afirmam com base na revisão realizada que a metodologia pode ser uma alternativa eficiente para a fuga do método tradicional de exposição de conteúdo, de memorização de conceitos, de aplicação de exercícios e de avaliações escritas de maneira a despertar um senso crítico sobre a realidade.

Podemos constatar que, na extensa literatura produzida sobre ABP, existe um consenso acerca de suas características básicas. Numa percepção comum, todos admitem que a ABP promove a aquisição de conhecimentos,

o desenvolvimento de habilidades, de competências e atitudes em todo processo de aprendizagem, além de favorecer a aplicação de seus princípios em outros contextos da vida do aluno. Assim, a ABP apresenta-se como um modelo didático que promove uma aprendizagem integrada e contextualizada (SOUZA; DOURADO, 2015, p. 185).

Com isso, verifica-se os poucos trabalhos realizados no Brasil, aplicados à educação básica e nenhum ao ensino de química, o que evidencia a escassez de trabalhos utilizando a ABRP.

Há dois trabalhos referenciados a seguir que utilizaram a metodologia ABRP, porém não foram no Ensino de Química.

Rocha (2019) aplicou a metodologia ABRP em um trabalho realizado na disciplina de biologia com um grupo de estudantes da 2ª série do Ensino Médio regular, em uma escola de Guarapari. A temática trabalhada foi sobre as questões socioambientais na Reserva Concha D'Ostra, unidade de conservação situada no próprio município. A autora empregou o mesmo referencial teórico para aplicação e análise da metodologia segundo Vasconcelos e Almeida (2012). Os dados coletados foram analisados a fim de verificar a presença dos indicadores da educação não formal e os indicadores da educação ambiental crítica. Os resultados obtidos no trabalho comprovaram que os objetivos da metodologia ABRP foram alcançados, ao promover a autonomia do aluno no processo de aprendizagem e o senso crítico sobre as questões ambientais da região. Os indicadores da educação não formal e da educação ambiental crítica foram identificados nos dados coletados dos estudantes, a partir de diários de bordo, de questionários inicial e final, e da ficha de monitoramento ABRP. O produto final foi um curta-metragem sobre as questões socioambientais da região, além de uma exposição de fotos e vídeos no shopping da cidade.

Já Ottz (2014) aplicou a metodologia ABRP com estudantes do 7º ano do Ensino de Ciências, no Ensino Fundamental, onde realizou duas intervenções didáticas através da temática sociocientífica 'Agricultura e alimentos' como alvo no cultivo da mandioca e a fabricação de seus derivados. A elaboração do planejamento da metodologia e de suas etapas também foram segundo Vasconcelos e Almeida (2012). A autora utilizou da ficha de monitoramento ABRP, do diário de bordo e de questionário para análise

de dados, analisou e verificou a presença dos eixos estruturantes e dos indicadores da alfabetização científica, segundo Sasseron e Carvalho (2008).

Ottz (2014) concluiu que a utilização da metodologia favorece uma abordagem interdisciplinar dos conteúdos de física, biologia e química para o Ensino de Ciências, possibilita, também, um debate crítico entre os integrantes dos grupos sobre problemas do cotidiano. Um estudo através dos cenários fomenta a construção e o desenvolvimento de conceitos científicos.

Acreditamos no grande potencial de divulgação da metodologia a partir do trabalho realizado para o Ensino de Química e o Ensino de Ciências de forma geral, a fim de permitir um compartilhamento de dados e resultados, abrindo caminho para novas propostas de planejamentos educacionais, para promover uma tomada de decisão consciente com enfoque na alfabetização científica.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma abordagem qualitativa baseada no método estudo de caso, a fim de observar o potencial educativo da temática leite materno no Ensino de Química, de modo contextualizado e transdisciplinar, para alunos da 3ª série do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio (EEEFM) Lyra Ribeiro Santos, cujos conteúdos curriculares abordados estavam condizentes ao Currículo Básico Comum, do ano letivo vigente, da rede estadual de ensino do Espírito Santo para a disciplina de Química.

Segundo Lüdke e André (2018), o estudo de caso apresenta uma potencialidade de estudar assuntos relacionados à escola, por isso sua crescente ascensão na área educacional.

A pesquisa qualitativa leva em consideração as inúmeras variáveis responsáveis pela situação existente, essa, dinâmica e flexível, tendo em vista que os fatores culturais, históricos e sociais influenciam diretamente na problemática em estudo e, mesmo que fosse possível isolar uma única variável, como acontece em estudos laboratoriais, ela não representaria de forma fidedigna a realidade estudada, pois o fato de isolá-la já altera o contexto investigado. O estudo de caso é o estudo de um único caso, seja ele simples ou não e que deve ser bem delineado ao longo da pesquisa, podendo ou não ser semelhantes a outros casos isolados ou podendo ser usado para generalizar uma situação (LÜDKE; ANDRÉ, 2018).

Para as pesquisadoras, o estudo de caso qualitativo apresenta características bem definidas, como situações inesperadas, porém importantes, que podem surgir durante a pesquisa. Mesmo fazendo *a priori* um estudo teórico cabe ao pesquisador um olhar atento a fim de detectar e alinhar esses imprevistos. Também deve-se levar em consideração como e porque se relacionam as personalidades no contexto investigado que apresenta uma complexidade de componentes interligados, por isso podem revelar diferentes e até divergentes opiniões sobre o mesmo assunto.

As autoras afirmam que o importante é a atuação do pesquisador a fim de mostrar a sua opinião e ter uma visão geral sobre o assunto, para que os sujeitos tomem suas

próprias decisões. Todas as interações entre os sujeitos, o pesquisador, o leitor e a pesquisa, devem ser feitas de forma clara, para que seus objetivos sejam alcançados. Tanto para os sujeitos alcançarem as competências desejáveis, quanto para o leitor pesquisador fazer uma análise do que será útil dessa pesquisa para a sua prática. Essas características são intituladas para Lüdke e André (2018, p. 21-24) como:

- 1 – Os estudos de caso visam à descoberta;
- 2 – Os estudos de caso enfatizam a ‘interpretação em contexto’;
- 3 – Os estudos de caso buscam retratar a realidade de forma completa e profunda;
- 4 – Os estudos de caso usam uma variedade de fontes de informação;
- 5 – Os estudos de caso revelam experiência vicária e permitem generalizações naturalísticas;
- 6 – Estudos de caso procuram representar os diferentes e às vezes conflitantes pontos de vista presentes numa situação social;
- 7 – Os relatos de estudo de caso utilizam uma linguagem e uma forma mais acessível do que os outros relatórios de pesquisa (LÜDKE; ANDRÉ, 2018, p. 24-25).

4.1 ETAPAS DA PESQUISA

A pesquisa foi organizada seguindo três etapas:

- I. Estudo teórico e revisão bibliográfica para a construção do planejamento da ABRP, com a temática Leite Materno e sua validação com os pares;
- II. Aplicação do planejamento da ABRP;
- III. Análise pedagógica e dos eixos estruturantes da alfabetização científica de Sasseron e Carvalho.

4.1.1 Primeira Etapa – Estudo teórico e revisão bibliográfica para a construção do planejamento da ABRP, com a temática Leite Materno e sua validação com os pares

4.1.1.1 Estudo teórico e revisão bibliográfica para a construção do planejamento da ABRP, com a temática Leite Materno

Procurou-se compreender como a temática Leite Materno pode promover a alfabetização científica, para isso foi realizada uma revisão da literatura para a elaboração do cenário e do planejamento da ABRP.

Após ter elaborado o cenário e o planejamento da ABRP (Apêndice A) com a temática do leite materno com o intuito de atingir a alfabetização científica, foram realizados momentos para a sua validação.

4.1.1.2 Validação do Planejamento ABRP com os pares

A validação do Planejamento ABRP ocorreu com professores e professoras da área da Ciências da Natureza e Matemática que foram convidados a participar da pesquisa. Isso aconteceu em dois momentos, no primeiro momento com especialistas do grupo Tecnologias e Educação em Química e Biologia (TeqBio) do Ifes Campus Vila Velha e no segundo momento, com docentes e o pedagogo da EEEFM Lyra Riberio Santos.

Após explicar o objetivo desta etapa da pesquisa e os objetivos do planejamento ABRP elaborado, foi entregue a cada professor participante, o “Termo de consentimento livre e esclarecido” (Apêndice D) e o “Planejamento ABRP com a temática Leite Materno” (Apêndice A).

O processo de validação foi realizado com o “Instrumento de análise e validação do planejamento da ABRP” (Anexo 1) adaptado de Amado (2014), que visa a analisar se o planejamento proposto perpassa por todos os aspectos estruturais necessários à metodologia.

As etapas do planejamento em discussão são: a série contemplada, o tempo de aula adequado, a contextualização curricular, os pré-requisitos, os objetivos específicos, os conceitos, os articuladores disciplinares, as fontes bibliográficas para pesquisa dos grupos de estudo, as questões-problema provavelmente levantadas a partir do cenário pelos docentes, a sequência do ciclo tutorial, a aplicação dos saberes que culmina num produto final feito pelos alunos para demonstrar os conhecimentos adquiridos durante toda a metodologia ABRP.

O cenário elaborado pela pesquisadora apresenta todos os dados fidedignos e possui o caráter de motivar a curiosidade dos alunos frente a situação-problema abordada, a fim de desencadear um momento propício para levantar hipóteses, argumentar e promover um direcionamento à procura da (s) possível (eis) solução (ões).

O mesmo foi elaborado com o objetivo posterior de verificar avanços na alfabetização científica, segundo os três eixos estruturantes de Sasseron e Carvalho (2008).

Após análise dos relatos dos professores participantes e do “Instrumento de Análise e Validação do planejamento da ABRP”, o planejamento sofreu algumas modificações com o intuito de melhorá-lo e aumentar as chances de alcançar os objetivos traçados nesta pesquisa. Cada professor participante desta etapa da pesquisa foi codificado por letra do alfabeto para preservar sua identidade.

4.1.2 Segunda Etapa: Aplicação do planejamento ABRP

4.1.2.1 Ética da pesquisa

Primeiramente foi solicitada a autorização da diretora da EEEFM Lyra Ribeiro Santos para a realização da pesquisa na instituição de ensino, através da carta de anuência (Apêndice B).

Foi realizada uma pesquisa prévia sobre os Bancos de Leite mais próximos da instituição de ensino, os quais tivessem a possibilidade de participar da pesquisa, a fim de realizar uma palestra informativa sobre o aleitamento materno e a função do banco de leite junto à sociedade.

Após essa pesquisa, verificou-se que o mais viável em termos de locomoção dos participantes foi o Hospital Estadual Infantil e Maternidade Alzir Bernadino Alves, localizado na Av. Min. Salgado Filho, 918 - Cristóvão Colombo, Vila Velha - ES, 29106-345. O hospital concordou em fazermos uma visita técnica e encaminhou à pesquisadora o termo da visita técnica do hospital (Apêndice C). A visita foi realizada com a devida autorização da equipe gestora da escola e dos responsáveis pelos alunos menores e contou com a presença de outros professores da Área das Ciências

da Natureza, além de um profissional da área de saúde do próprio local, o qual guiou toda a aula de campo.

Algumas normas de segurança foram adotadas pelos participantes no dia da visita, de acordo com as orientações do local.

A aula no laboratório do Ifes/Vila Velha foi feita no mesmo dia da visita ao Banco de Leite.

Após autorização da instituição de ensino e do hospital, os sujeitos da pesquisa foram informados previamente quanto aos objetivos, a importância e às atividades propostas na intervenção pedagógica. Caso concordassem em participar desta pesquisa, os sujeitos da pesquisa maiores de 18 anos deveriam assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice E), os menores de 18 anos deveriam assinar o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Apêndice G) e seus responsáveis legais o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice F).

A participação dos estudantes foi opcional e somente ocorreu após assinatura do termo de assentimento livre e esclarecido - TALE para menores de idade e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE pelos responsáveis ou alunos maiores de idade. Também foi esclarecido aos sujeitos da pesquisa a sua total autonomia na participação do projeto, a qual poderia cessar a qualquer instante e por quaisquer motivos.

Foram utilizados números para representar cada sujeito da pesquisa e letras do alfabeto para representar os grupos de trabalho formados durante a investigação; esses cuidados visaram a preservar a identidade dos envolvidos, sempre que foi preciso citar as suas respostas ou relatos.

As seguintes medidas foram tomadas em caso de:

- Não assentimento/consentimento nos registros visuais (fotos e vídeos): os alunos que se sentissem constrangidos com tais registros tiveram assegurados seu direito de não exposição, sendo sua imagem distorcida em todo e qualquer registro visual ou caso não quisessem, não seriam fotografados nem filmados.

- Não assentimento/consentimento na participação do projeto: Caso o estudante não se sentisse confortável em ser analisado durante a pesquisa, poderia participar parcialmente da mesma, optando apenas por assistir às aulas e realizar as atividades propostas, sem ter sua imagem, relato e comportamento analisados pela professora pesquisadora ao longo do processo, sem nenhum prejuízo à sua pessoa. Caso preferisse, ficaria na biblioteca durante o período de aula sob a supervisão da coordenadora, fazendo atividades propostas do livro didático referente ao conteúdo de bioquímica, onde faria leitura, resumo e exercícios do capítulo. Caso o estudante tivesse dúvidas, poderia saná-las solicitando à coordenadora o comparecimento da professora na biblioteca que iria quando fosse preciso. Como todos os alunos matriculados quiseram participar da pesquisa essas medidas não foram necessárias.

O leite materno usado nas experiências foi de doação da pesquisadora, visto que a mesma amamentava sua segunda filha. O leite materno foi coletado e armazenado em casa, segundo orientação prévia do Banco de leite e, no dia das experiências, foi levado para a escola, para seu uso.

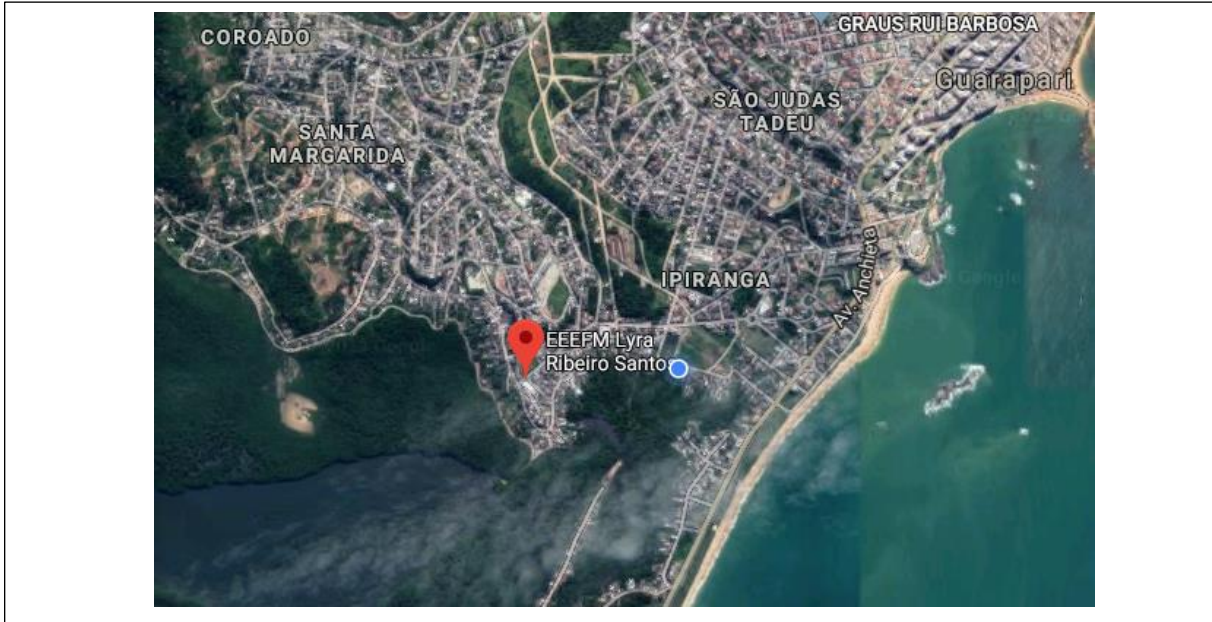
4.1.2.2 O local da pesquisa

Esta pesquisa foi realizada na EEEFM Lyra Ribeiro Santos, localizada na Rua Valtrudes A. Rosa, sem número, Kubistchek, Guarapari, ES, CEP: 29203-000. A escola oferece Ensino Médio no turno matutino, Ensino Fundamental no turno vespertino e Ensino Técnico no turno noturno. A escola passou por uma reforma pelo Governo do Estado até o ano de 2017. A mesma possui uma estrutura como 9 salas de aula, duas salas de informática, quadra poliesportiva e biblioteca. A EEEFM Lyra Ribeiro Santos possui recursos como projetores, impressoras, aparelhos de som, reagentes químicos, vidrarias para experiências químicas e um microscópio.

No ano de 2018, período que ocorreu a pesquisa, a EEEFM Lyra Ribeiro Santos apresentava aproximadamente 722 alunos, distribuídos na seguinte oferta de vagas: no período matutino funcionavam 9 turmas de Ensino Médio, no vespertino funcionavam 9 turmas de Ensino Fundamental II e no noturno funcionavam 5 turmas de Ensino Técnico.

A escola apresenta uma localização periférica, sendo a maioria dos alunos e das alunas da própria comunidade e de bairros vizinhos, como Santa Margarida, Coroadó, Ipiranga e Praia do Riacho.

Figura 15 – Mapa da localização da escola, em Guarapari, ES



Fonte: GOOGLE MAPS (2019)

4.1.2.3 Os sujeitos da pesquisa

Os sujeitos desta pesquisa foram os 45 estudantes de duas turmas da 3ª série do Ensino Médio da EEEFM Lyra Ribeiro Santos no turno matutino, que foram convidados a participar voluntariamente da intervenção escolar e da aplicação da pesquisa, que aconteceram durante o turno escolar.

4.1.3 Terceira Etapa: Análise pedagógica e dos eixos estruturantes da alfabetização científica

O acompanhamento da intervenção produziu dados por meio de observação participante. Foram feitos registros em diários de bordo, fotografias, gravações de áudios, guia sobre as experiências com questionários e o preenchimento da ficha de monitoramento da ABRP (Anexo 2) pelos grupos.

A análise dos dados se baseou em dois olhares: o pedagógico, o qual buscou verificar o potencial de trabalhar com a metodologia ABRP, e da alfabetização científica, que analisou os indicadores da alfabetização científica de acordo com os três eixos estruturantes da AC.

Dentro da perspectiva pedagógica, foram analisadas as questões-problema elaboradas pelos grupos na Ficha de Monitoramento da ABRP, visto que ser uma ação norteadora de todo o processo investigativo, de acordo com o nível cognitivo das questões. Desse modo, foi utilizada a classificação proposta por Dalghen e Oberg (2001 *apud* Loureiro, 2008) que estabeleceram um nível hierárquico para as questões inferior (simples e/ou superficiais) e superior (complexas) como: enciclopédica, de compreensão, de relação, de avaliação e procura de solução.

Para os outros dados, como o diário de bordo, o preenchimento das guias de experiências e suas questões, a produção do curta-metragem e também o preenchimento da ficha de monitoramento da ABRP foram analisados a presença dos eixos estruturantes da AC, segundo Carvalho e Sasseron (2008).

Para melhor compreensão de como foi analisado cada dado da pesquisa, foi elaborado o quadro 8 indicando os dados e as análises, respectivamente, no decorrer do processo investigativo da pesquisa.

Quadro 8 – Métodos de coleta e análise adotados na pesquisa

Métodos de coleta de dados	Referencial de Análise	Objetivos
Instrumento de análise, avaliação e validação do planejamento da ABRP (Anexo 1)	AMADO (2014)	Conhecer a análise feita pelos professores do planejamento elaborado utilizando a metodologia ABRP.
Questionário da ABRP Apêndice M)	LUDKE; ANDRÉ (2018)	Conhecer a análise e opinião feitas pelos estudantes da metodologia ABRP no ensino de Química.
Diário de bordo	SASSERON (2008) E SASSERON E SASSERON (2008);	Identificar a presença dos indicadores e dos eixos estruturantes da Alfabetização Científica.
Guia das experiências e seus questionários	LUDKE; ANDRÉ (2018).	Registrar as situações vivenciadas no cotidiano da investigação. Refletir sobre as observações feitas durante a coleta de dados e a produção do curta-metragem.
Produto Final	DALGHEN; ÖBERG, (2001) <i>apud</i> LOUREIRO (2008);	Classificar as questões formuladas pelos alunos quanto a seu nível cognitivo.
Ficha de monitoramento da ABRP (Anexo 3)	SASSERON (2008); SASSERON; CARVALHO (2008);	Identificar a presença dos eixos estruturantes da Alfabetização Científica.

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

4.1.4 Limites da Pesquisa

A pesquisa se limitou a coletar dados sobre as prováveis contribuições da metodologia Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) com a temática Leite Materno para promoção da alfabetização científica, com alunos e alunas da terceira série da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Lyra Ribeiro Santos no ano letivo de 2018.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 VALIDAÇÃO COM OS PARES E ESPECIALISTAS

Foi elaborada e analisada a proposta de um planejamento com a temática “Leite Materno” no Ensino de Química para alunos da 3ª série do Ensino Médio, com base na metodologia ABRP, de acordo com Vasconcelos e Almeida (2012). O cenário intitulado “Aleitamento Materno: uma ação mundial” e o planejamento da aplicação da ABRP foram validados *a priori*, ou seja, antes da intervenção escolar, por pares e especialistas, a fim de promover uma discussão sobre a pertinência da temática frente ao conteúdo, frente à contextualização, à interdisciplinaridade e à alfabetização científica.

A validação aconteceu em dois momentos, o primeiro com 5 participantes, sendo 3 especialistas do grupo de pesquisa TeqBio do Programa de Mestrado Profissional em Química Rede Nacional (PROFQUI), 1 professor do mesmo programa e uma professora convidada do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT), todos do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes).

O segundo momento aconteceu com 3 professores e 1 pedagogo da EEEFM Lyra Ribeiro Santos, quando foi aplicada a proposta didático-metodológica. O processo foi direcionado com um instrumento de análise e validação do planejamento da ABRP (Anexo 1) elaborado por Amado (2014), que visa a analisar se o planejamento proposto perpassa por todos os aspectos estruturais necessários à metodologia.

Durante os dois momentos, foi entregue a cada participante o planejamento ABRP proposto, o TCLE e o instrumento de análise e validação. Durante a leitura do planejamento pela autora as dúvidas que surgiram foram sendo esclarecidas.

Para cada questão do instrumento de análise foi atribuído um valor de suficiência com uma graduação crescente do menor 1, ao maior 5, em termos de coerência à proposta sugerida. Isso deixa evidente os pontos altos e baixos do planejamento e possíveis alinhamentos antes de sua aplicação.

A Tabela 5 ilustra os valores de suficiência dos questionamentos levantados no instrumento de análise e validação do planejamento ABRP.

Tabela 5 – Resultado da validação entre os pares referente à ABRP proposta

Itens Avaliados	Valores de Suficiência				
	1	2	3	4	5
1) Tema (contextualização)	—	—	—	1	8
2) Contextualização curricular	—	—	—	1	8
3) Tempo	—	—	1	2	6
4) Pré-requisitos	—	—	3	—	6
5) Objetivos específicos	—	—	1	1	7
6) Articulação disciplinar	—	—	—	1	8
7) Conceitos	—	—	1	2	6
8) Cenário	—	—	—	2	7
9) Cenário na perspectiva do Alfabetização Científica de acordo com o:					
• 1° Eixo	—	—	—	1	8
• 2° Eixo	—	—	—	1	8
• 3° Eixo	—	—	—	1	8
10) Cenário (articulação com espaço de educação não formal)	—	—	—	—	9
11) Levantamento de questões-problema	—	—	1	—	8
12) Produto final	—	—	1	2	6
13) Fonte de dados	—	—	1	1	7
14) Passos do ciclo tutorial	—	—	1	1	7
15) Aplicação dos saberes	—	—	2	—	7
16) Proposta de avaliação	—	1	1	1	6
17) Originalidade da proposta ABRP	—	—	—	1	8
18) Clareza e inteligibilidade da proposta			1	1	7

Fonte: Elaborada pela autora (2018)

A partir dos resultados coletados da Tabela 5, foi possível elaborar uma análise geral de alguns itens e suas adequações antes da aplicação.

Quanto ao cenário, sua articulação com espaço de educação não formal (item 10) e a visita ao banco de leite, todos os avaliadores classificaram com a nota máxima, isso mostra sua coerência com a proposta em análise.

Já os outros itens avaliados foram julgados, de forma majoritária, como adequados, porém com a necessidades de algumas adequações para um melhor aproveitamento do planejamento ABRP e da aprendizagem dos alunos. Desta forma, foi feita uma melhor organização dos conceitos (item 7) e dos pré-requisitos (item 4), pois na visão de alguns avaliadores, um conceito adquirido seria, na realidade, um pré-requisito, caso da identificação das funções orgânicas nas macromoléculas, já que o conteúdo já tinha sido visto.

Na proposta de avaliação (item 16), foi sugerida a filmagem da visita ao espaço não formal, para os alunos e as alunas aproveitarem esse conhecimento no produto final (item 12), por isso foi sugerida uma troca cronológica no ciclo tutorial (item 14).

A oficina de como editar um curta-metragem passou a ser oferecida antes da visita ao banco de leite e antes da experiência química para analisar a quantidade de proteínas no Leite Materno, na fórmula infantil, na fórmula de segmento e no composto lácteo e da experiência de análise microbiológica dos leites. Isso, a fim de possibilitar uma melhor edição e coleta de dados para a produção do curta-metragem, para o produto final (item 12), dos alunos.

Na fonte de dados (item 13), foi sugerida a utilização de um aplicativo para compactar os endereços eletrônicos, devido a sua extensão, também foi sugerido numerar as páginas de artigos e dos livros de consulta a fim de direcionar melhor a pesquisa.

No caso do cenário (item 8), julgou-se necessário acrescentar a situação geopolítica sobre o aleitamento materno, como uma análise das licenças maternidades em diferentes países, para melhor alinhamento com a articulação interdisciplinar (item 6) e os objetivos específicos (item 5).

Todos os participantes avaliadores responderam que utilizariam a proposta de ABRP apresentada, em sua sala de aula, pela temática abordada, que é condizente com a

realidade do aluno, isso desperta o interesse e a curiosidade de estudar e permite um vínculo entre os conteúdos vistos na escola com assuntos da sociedade.

Algumas justificativas dadas pelos professores avaliadores são apresentadas no Quadro 9.

Quadro 9 – Recorte de algumas justificativas apresentadas pelos avaliadores na validação da ABRP

Justificativa dos avaliadores à pergunta: Você utilizaria essa proposta de ABRP em sua sala de aula?	
Avaliador A:	<i>“A proposta é embasada e consistente, focada na realidade do aluno.”</i>
Avaliador B:	<i>“O tema abordado é de suma importância e relevância para os alunos do Ensino Médio, bem como para a sociedade (ou comunidade) em geral.”</i>
Avaliador D:	<i>“Utilizaria esta metodologia por sua temática importantíssima, os conceitos abordados nela e pela autonomia dos estudantes em construir o conhecimento.”</i>
Avaliador F:	<i>“Devido a abordagem sociocultural.”</i>
Avaliador G:	<i>“A proposta ABRP torna a apresentação dos conceitos significativos.”</i>
Avaliador H:	<i>“Há uma relação positiva entre o aleitamento materno e o desenvolvimento intelectual.”</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Observa-se, nas justificativas dadas, no Quadro 9, pelos avaliadores (A), (B) e (F) o fato de a proposta do planejamento apresentado ser contextualizada e significativa, articulada com a realidade do aluno.

Também destacaram o papel importante da metodologia para conscientização do tema, permitindo que o cidadão seja capaz de tomar decisões conscientes que contribuam para uma sociedade mais justa.

Já para a o avaliador (D), a justificativa se baseia na característica da própria metodologia ABRP de promover a autonomia do aluno no seu processo de aprendizagem, tornando-o centro do processo, como protagonista.

O avaliador (H) também aponta a relação do aleitamento materno e o desenvolvimento intelectual, revelando a necessidade de fornecer elementos para a promoção da alfabetização científica e seus eixos estruturantes, pelo fato de

compreender os conceitos, compreender a natureza da ciência e as relações existentes com sua prática e a sociedade (SASSERON; CARVALHO, 2008). O Quadro 10 mostra os pontos fortes da proposta segundo os avaliadores.

Quadro 10 – Pontos fortes da proposta ABRP segundo os avaliadores

Pontos fortes da proposta ABRP	
Avaliador A:	<i>“Acho muito interessante, tem fatos aqui no cenário que eu não sabia, mesmo já sendo mãe e professora a tempo.”</i>
Avaliador B:	<i>“Certamente eu usaria o planejamento na minha aula de biologia, está bem interdisciplinar.”</i>
Avaliador F:	<i>“Articulação da temática com o ensino de química e sua abordagem sociocultural”.</i>
Avaliador G:	<i>“Bom seria a exposição do curta-metragem para o outro turno, onde há mulheres muito jovens, seria uma aprendizagem para a comunidade também sobre a temática”</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Analisando o Quadro 10, é possível destacar um trabalho interdisciplinar entre o Ensino de Química, Biologia e Matemática, enfatizado pelos avaliadores (B) e (G). O trabalho interdisciplinar é um fator importante promovido pela ABRP que visa a compreender o conhecimento de forma articulada e não de forma fragmentada, como geralmente acontece.

O avaliador (A) enfatiza o caráter informativo do cenário que desperta um interesse pela temática, permitindo, o início de debates e discussões. Isso contribui para o desenrolar de levantamento de hipóteses, de argumentações, da identificação das situações-problema e da busca de suas possíveis soluções, etapas evidenciadas no ciclo da ABRP como postulados por Vasconcelos e Almeida (2012).

Sendo assim, após analisar os resultados das avaliações, as sugestões e os comentários apresentados pelos professores avaliadores, foi possível fazer alterações no planejamento proposto, de uma forma mais satisfatória para possibilitar a aprendizagem do aluno, como uma melhor definição dos objetivos específicos e da organização do ciclo tutorial. A proposta de planejamento apresentada está de acordo com o referencial teórico adotado para a pesquisa.

Os resultados apontam que a etapa de validação *a priori* com especialistas e com os pares é necessária, visto que o pesquisador se apropria de diferentes perspectivas sobre o mesmo planejamento, o que atribui maior qualidade ao trabalho e um maior embasamento teórico.

A validação também permitiu uma melhor articulação com os próprios objetivos traçados pela metodologia e suas etapas, bem como com o objetivo da temática de promover a alfabetização científica, ao possibilitar alterações antes da sua aplicação. Os professores avaliadores consideraram a proposta de trabalho ABRP com a temática Leite Materno viável para o Ensino de Química a fim de possibilitar uma maior interação entre as diversas áreas do conhecimento e a vivência do aluno.

5.2 APLICAÇÃO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

Os alunos das duas turmas da 3ª série do Ensino Médio (3M01 e 3M02) da EEEFM Lyra Ribeiro Santos foram convidados a participar da pesquisa. Todos os 45 alunos aceitaram participar voluntariamente do processo de intervenção pedagógica, que foi realizada principalmente durante as aulas de química.

A aula de campo no laboratório do Ifes e no banco de leite aconteceram em uma quarta-feira de 7 às 12 h. As experiências química e microbiológica foram realizadas na EEEFM Lyra Ribeiro Santos em um único dia, durante duas aulas. A palestra sobre a produção de curta-metragem aconteceu em uma aula cedida por professores de outras disciplinas, por causa de disponibilidade do palestrante.

A intervenção escolar e a coleta de dados aconteceram nas duas turmas da 3ª série da escola, o 3ºM01 com 23 estudantes, destes, havia dois estudantes com deficiência intelectual (DI) e uma aluna cadeirante também com DI. O 3ºM02 contava com 22 estudantes. Devido ao grande acervo produzido, a análise foi parcial sendo guiada pelos objetivos da pesquisa.

A princípio, a ideia era iniciar a intervenção em agosto, porém como era final de trimestre julgamos mais coerente deixar para setembro, quando se iniciou um novo trimestre.

As aulas no laboratório de informática foram agendadas previamente e a experiência química e microbiológica foram realizadas em sala, visto que a escola não possui laboratório de química.

Os encontros aconteceram entre os meses de setembro a novembro de 2018. As atividades desenvolvidas foram orientadas pelo planejamento validado, como pode ser observado no Quadro 11.

Quadro 11 – Cronograma e atividades desenvolvidas durante a intervenção escolar

(continua)

Intervenção	Local/Duração	Atividades desenvolvidas
1º dia (13/09) 3M02 (14/09) 3M01	Sala de aula 55 min.	- Apresentação da metodologia ABRP; - Instrução do preenchimento do diário de bordo.
2º dia (17/09) 3M01 (17/09) 3M02	Sala de aula 55 min.	- Organização dos grupos; - Entrega e leitura do cenário problemático; - Orientações sobre a ficha de monitoramento da ABRP e início do seu preenchimento; - Orientações para o estudo individual extraclasse de acordo com a primeira análise que cada grupo fez do cenário.
3º dia (20/09) 3M02 (21/09) 3M01	Sala de informática 55 min.	- Apresentação ao grupo dos resultados da pesquisa individual; - Pesquisa nos sites sobre o cenário e as questões-problemas em grupo;
4º dia (24/09) 3M01 (24/09) 3M02	Sala de aula 55 min.	- Preparação do meio de cultura e das placas petri, segundo a 3ª parte do guia de experiências feitas em sala de aula; - Retorno a ficha de monitoramento ABRP pelos grupos; - Orientações sobre a aula de campo.
5º dia (25/09) 3M01 e 3M02 Juntas	Sala de aula 55 min.	- Palestra sobre a produção de curta-metragem/documentário;

6º dia (26/09) 3M01 e 3M02 Juntas	Laboratório do Ifes e Hospital Estadual Infantil e Maternidade Alzir Bernadino Alves/ 1 h e 50 min.	- Aula no laboratório do Ifes - Visita guiada ao auditório e ao banco de leite do hospital.
7º dia (27/09) 3M02 (28/09) 3M01	Sala de informática 55 min.	- Debate sobre a aula de campo; - Retorno ao preenchimento da ficha de monitoramento.
8º dia (01/10) 3M01 (01/10) 3M02	Sala de aula 1h e 50 min.	- Parte 1 e 2 do roteiro das experiências realizadas em sala de aula
9º dia (04/10) 3M02 (05/10) 3M01	Sala de aula 55 min.	- Análise dos meios de cultura da parte 3 do roteiro das experiências realizadas em sala de aula; - Debate e discussões sobre as experiências realizadas.
10º dia (08/10) 3M01 (08/10) 3M01	Sala de informática 55 min.	- Debate geral; - Resoluções das questões-problema; - Retorno da ficha de monitoramento da ABRP.
11º dia (11/10) 3M01 (11/10) 3M02	Sala de aula 55 min.	- Retorno da Ficha de monitoramento.
12º dia (18/10) 3M02 (19/10) 3M01	Sala de informática 55 min.	- Exposição das soluções das questões-problema pelos grupos. - Debate geral
13ª dia (19/11) 3M01 (19/11) 3M02	Sala de aula 55 min.	- Apresentação do curta-metragem; - Entrega dos diários de bordo, das fichas de monitoramento da ABRP e dos roteiros de experiências.

Fonte: Elaborada pela autora (2019)

1º dia de intervenção

A intervenção escolar iniciou no dia 13 de setembro de 2018 (quinta-feira) em sala de aula. A professora apresentou a origem, os objetivos, o contexto histórico, a evolução e as etapas da metodologia ABRP.

Entregou os termos (TCLE e TALE) para que os estudantes pudessem assinar e levar para os seus responsáveis e um caderno pequeno do tipo brochura para a realização do diário de bordo. Nesse dia, também, ocorreu a instrução sobre o uso do diário de bordo, que serviria de registro para todas as etapas do planejamento, como as perguntas, as ideias, os fatos importantes. Os registros poderiam ser explanados na forma de textos, figuras, esquemas, desenhos, croquis, entre outros.

Uma aluna até sorriu quando foi dito “diário de bordo” e disse que adorava escrever em seu diário quando criança.

2º dia de intervenção

No primeiro momento, foi recolhido os termos ainda não entregues na aula anterior. Em seguida, foram organizados os grupos e a cada um dos quais foi entregue o cenário, a ficha de monitoramento da ABRP e as fontes de dados com os endereços eletrônicos para pesquisa.

A professora orientou que cada grupo fizesse a leitura do cenário e que fosse anotando as pistas e os fatos que levariam a um questionamento na ficha de monitoramento da ABRP e, assim, pudessem elaborar as questões-problema.

Os estudantes tiveram um pouco de dificuldades em preencher a ficha de monitoramento, principalmente no que se referia a pistas ou fatos. Alguns deixaram em branco e foram logo para as questões-problema. Nesses casos, a professora analisou a pergunta elaborada e pediu para que indicassem no cenário o que os levaram a apresentar aquele questionamento, percorrendo um caminho contrário. Dessa forma, puderam compreender melhor o preenchimento desse espaço na ficha de monitoramento.

Após a leitura do cenário, um grupo chamou a professora e houve uma discussão que está detalhada no Quadro 12.

Quadro 12 – Debate após a leitura do cenário pelo grupo A

Aluna 1	<i>“Professora tudo que está escrito aqui é sério mesmo? É de verdade?”</i>
Professora	<i>“Sim... por quê?”</i>
Aluna 1	<i>“Se o leite materno é tão importante, por que eu nunca ouvir falar disso na escola?”</i>
Aluna 6	<i>“É mesmo professora eu não tive uma aula sobre o leite materno. A escola não deveria falar sobre esses assuntos com a gente?”</i>
Professora	<i>“Vocês nunca ouviram falar sobre o leite materno na escola?”</i>
Aluna 1	<i>“Não.”</i>
Aluna 6	<i>“Não.”</i>
Aluno 5	<i>“Não.”</i>
Aluno 6	<i>“A escola não tinha que ter obrigação de falar sobre esses temas com a gente?”</i>
Professora	<i>“Sim, é por isso que estamos falando.”</i>
Aluna 6	<i>“É professora, isso iria ajudar muitas mães de primeira viagem.”</i>
Aluna 1	<i>“Professora, as meninas iriam pensar mais antes de engravidar, como já aconteceu... Isso deveria ser dado no 9º ano...”</i>
Aluno 5	<i>“É mesmo professora, talvez isso evitaria a gravidez na adolescência, a gente iria ver que ter filhos é coisa séria.”</i>
Aluna 1	<i>“Isso é injusto, a escola tinha que ter falado isso pra gente antes....Por que não falou professora?”</i>
Professora	<i>“Concordo com vocês, a escola deveria abordar mais esses temas sociais, mas as vezes nós estamos muito preocupados em cumprir o currículo, no Enem e no vestibular que esquecemos de falar desses assuntos.”</i>
Aluna 6	<i>“Professora a gente poderia até ajudar aqueles que convivem com a gente, passando essas informações, poderíamos até criar um papelzinho informativo.”</i>
Professora	<i>“Um panfleto?”</i>
Aluna 6	<i>“Sim, pra distribuir nas ruas, à comunidade, na escola, ...”</i>
Professora	<i>“Sim, é uma proposta muito boa, até porque a metodologia tem um produto final... é um caso a se pensar, pensem sobre isso melhor e depois me confirmem se querem fazer isso mesmo.”</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

O debate foi uma surpresa! Essa discussão deve ter sido desencadeada em virtude de uma aluna, que estava matriculada nesta turma, ter engravidado, mas, quando terminou a licença-maternidade, não retornou à escola, pois não tinha com quem

deixar o filho. Desde que começamos a trabalhar nessa escola, há 11 anos, em média, duas alunas engravidaram a cada ano letivo.

Esse momento também permitiu um diálogo reflexivo obre o papel da escola na sociedade, pois, para os estudantes deste grupo, a escola já deveria trazer a temática para sala de aula há pelo menos um ano, o que poderia favorecer uma mudança de atitude, principalmente, em relação à gravidez na adolescência.

Freire (1987) enfatiza o diálogo, o qual deve acontecer em sala de aula, para favorecer o pensar crítico, estabelecendo uma reflexão sobre a práxis, em que os educandos expressem o que pensam da realidade escolar e social. Isso foi constatado neste momento da intervenção pedagógica. A partir do diálogo, o sujeito desenvolve habilidades de comunicação, de interação e de criticidade da realidade. O sujeito não se conforma com a realidade social e anseia por mudanças, humanizando os sujeitos, colocando-se no lugar do outro para transformar o mundo, o que permite uma educação libertadora. (FREIRE, 1987)

Um outro grupo chamou a professora para perguntar sobre um parágrafo específico do cenário que relatava um fato histórico sobre a substituição do leite humano pelo leite de vaca, como visto no Quadro 13.

Quadro 13 – Debate inicial sobre o cenário pelo grupo C

(continua)

Aluno 13	<i>“Professora, nada a ver isso aqui... isso é verdade mesmo?”</i>
Professora	<i>“Isso o quê?”</i>
Aluno 13	<i>“Essa parte que fala do leite de vaca ser mais proteico que o leite materno.”</i>
Professora	<i>“Sim isso é verdade, na época foi feito uma análise nutricional dos dois tipos de leite e eles chegaram nessa conclusão.”</i>
Aluno 13	<i>“Mas isso não quer dizer nada.”</i>
Professora	<i>“Como assim? não entendi.”</i>
Aluno 13	<i>“Há professora, tipo assim, só porque eles descobriram isso as pessoas começaram a substituir o leite materno pelo leite de vaca?”</i>
Professora	<i>“Sim?... , foi um dos motivos.”</i>
Aluno 13	<i>“Nada a ver isso professora, os leites são diferentes, nada a ver essa comparação.”</i>
Professora	<i>“Explica melhor...”</i>

-
- Aluna 14** “É professora nada a ver essa comparação pois o leite da vaca é pra vaca e o leite da mãe é pro bebê, só por que tem mais não quer dizer que é melhor.”
- Aluno 13** *“É professora, são diferentes, o leite de vaca foi feito para o bezerro, é pra ele beber e o leite da mãe é pro bebê, são diferentes, são tipos diferentes, específicos para cada um, com suas qualidades específicas, isso é lógico, não consigo entender só porque disso eles trocaram.”*
- Professora** *“A ideia é essa mesma, são “qualidades” como você disse diferentes de proteínas, específicas para cada espécie de mamíferos. Mas o que você diz como “qualidades” seria o quê? E se são diferentes, será que essa substituição tem consequências?”*
- Aluno 13** *“Sim.”*
- Aluno 16** *“Sim.”*
- Professora** *“Sim? Quais?
Então é um bom ponto de partida para o estudo de vocês, vocês podem usar essas ideias para começar o preenchimento da ficha de monitoramento.”*
-

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

O debate que surgiu no grupo C foi produtivo para a turma, pois já tinham uma ideia de que as proteínas são diferentes, específicas, para cada espécie.

No final da aula, a professora informou que iria recolher o cenário com a ficha de monitoramento para evitar imprevistos no próximo encontro, dificultando o trabalho dos grupos, mas que deixaria todo o material postado na sala virtual que eles já utilizavam, no Google Classroom e no grupo do WhatsApp.

Também foi solicitado que todos tirassem foto da ficha para terem em mãos os dados já coletados para o estudo extraclasse. Foi orientado que os grupos já dividissem as tarefas para o estudo domiciliar (Figura 16).

Figura 16 – Fotos produzidas no primeiro dia de aplicação do planejamento ABRP



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

3º dia de intervenção

No terceiro dia de intervenção, os estudantes organizaram-se em grupos no laboratório de informática, onde havia dois computadores disponíveis para cada grupo. Às vezes, os computadores desligavam sozinhos ou a internet saía do ar, o que atrasou um pouco o trabalho.

No primeiro momento, a professora pediu para que os componentes compartilhassem as informações coletadas na pesquisa feita, previamente, em domicílio, para o seu grupo, a fim de socializar as informações e verificar o que estava faltando de modo a direcionar o estudo para aquele momento.

Nesse período, a professora visitou os grupos para verificar os avanços e as dificuldades. No grupo B, o estudo voltou-se para os fatores químicos e comportamentais que afetam laços afetivos. No Quadro 14 consta a justificativa da aluna.

Quadro 14 – Relato de uma aluna que orientou os estudos do grupo B

Aluna 11: “Ah professora a gente focou primeiro nos laços afetivos, pois eu sou muito, muito, como posso explicar, tipo sou muito ligada ao meu pai e gostaria de saber o porquê, se isso tem ligação quando eu era bebê, pois a mãe tem o vínculo como o bebê pelo leite materno, mas e o pai? O que faz o pai ter afeto pelo filho e o filho pelo pai? Então a gente está pesquisando isso, os fatores que contribuem para o amor e o carinho entre os pais e os filhos, assim, a gente dividiu o grupo, nós aqui vamos pesquisar sobre os laços afetivos entre o pai o bebê e eles ali entre a mãe e o bebê. E a gente já achou alguma coisa que justifica o amor entre o bebê e o pai e também o bebê e a mãe. Olha aqui professora no meu caderno o que eu anotei e ver se está certo?”

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

O relato da aluna destaca como a metodologia permite ao estudante direcionar seus estudos de acordo com sua realidade e seus interesses, isso é um fator de motivação para a busca do conhecimento. Esse momento também aponta que a investigação problematizadora, defendida por Freire (1987), é o que fomenta o reconhecimento da realidade do sujeito, propondo dimensões significativas do conteúdo em estudo e da interação afetiva entre as partes relacionadas.

O grupo A focou na busca sobre o banco de leite e sobre os motivos que fazem a mulher desistir de amamentar, sendo um deles a estética.

Os outros grupos de forma geral, ficaram pesquisando sobre a licença-maternidade, a licença-paternidade e sobre a bioquímica do leite materno.

4º dia de intervenção

O quarto dia de intervenção foi dividido em dois momentos distintos por conta do agendamento para a visita ao banco de leite que só poderia acontecer no dia 26/09/2018, na quarta-feira seguinte, dia mais propício segundo a enfermeira responsável.

O primeiro momento foi feito de forma demonstrativa pela professora, quando foi realizada a terceira parte do roteiro das experiências em sala de aula (Apêndice L), a preparação do meio de cultura caseiro para análise microbiológica do leite materno e seus substituintes. O procedimento foi realizado por etapas pré-preparadas para otimizar o tempo de aula. Foi enfatizado que as amostras seriam preparadas naquele

momento para que, na próxima semana, os alunos pudessem realizar a análise dos resultados, de forma visual e microscópica.

Esse momento também foi uma forma de introduzir os assuntos que seriam abordados na aula de campo e no laboratório do Ifes, por isso, foi direcionado para as perguntas elaboradas sobre os anticorpos, as fases do leite materno e as diferenças entre o leite materno e seus substituintes. No segundo momento os grupos retornaram a preencher a ficha de monitoramento da ABRP.

5º dia de intervenção

Como foi sugerido na validação do planejamento pelos especialistas, a aula sobre a produção de um curta-metragem deveria ser ministrada antes da aula de campo, para que os alunos pudessem coletar, da melhor forma possível, com técnica de produção, esse material para a montagem do produto final da ABRP.

Um profissional que trabalha na TV Guarapari disponibilizou o seu tempo para fazer uma palestra na escola para as duas turmas ao mesmo tempo, oferecendo dicas de produção de som e imagem e instruções sobre as diferenças entre documentário, curta e longa metragens.

Este momento aconteceu em uma terça-feira, na qual, seguindo o horário de aula das turmas, não haveria aula de química. Esse momento aconteceu em aula de outras disciplinas por conta da disponibilidade de horário do profissional para fazer a palestra sobre a produção de curta-metragem.

Nesse mesmo momento, uma outra intervenção pedagógica de outra professora estava acontecendo, por isso, muitos estudantes do terceiro ano não estavam presentes na palestra sobre a produção de curta-metragem.

O palestrante apresentou alguns curta-metragem produzidos no próprio município com baixo custo, mas que ganharam prêmios internacionais, alguns tinham até personalidades muito conhecidas em Guarapari, como o Linguinha⁷. O objetivo foi

⁷ Linguinha: Izaías Ramos dos Santos Bertulani é seu nome de batismo, nasceu em Guarapari. Cantor, compositor e ator, protagonizou dois filmes com o seu nome artístico: Linguinha, The Killer 1 e 2.

mostrar que é possível fazer uma boa produção, mesmo com poucos recursos financeiros e sem equipamentos específicos para filmagens. O profissional destacou as etapas para a produção de um filme como roteiro, figurino e equipe de gravação, além de sugerir técnicas básicas relativas à captação de som de forma discreta, utilização de várias câmeras filmando com ângulos diferentes a mesma cena, com o próprio celular, o que permite mais dinamismo nas imagens

O palestrante enfatizou que essa técnica prende mais a atenção daquele que assiste e que tudo deveria ser organizado previamente para que os estudantes não perdessem material na aula de campo. O momento focou na elaboração do produto final que os alunos deveriam apresentar. A professora tinha mostrado as ações da intervenção e os objetivos para o palestrante, que também estava fazendo estágio na escola para lecionar matemática, o que facilitou, pois ele atua na área da educação.

Contudo, por conta da aula de campo que estava acontecendo no mesmo momento, muitos alunos e alunas não participaram da palestra, somente 8 estudantes das duas turmas estavam presentes. Além do que, esses alunos e alunas não foram os que ficaram com a responsabilidade de editar o curta-metragem, pois não possuíam habilidade e preferiram designar aos alunos essa tarefa. Isso interferiu diretamente nos objetivos desse momento da intervenção, pois que poucas das técnicas apresentadas pelo palestrante foram utilizadas pelos alunos na produção do curta-metragem. Ao final, a professora enfatizou a necessidade de os alunos presentes compartilharem toda a aprendizagem desse dia com os estudantes que faltaram.

6º dia de intervenção

Nesse dia foi realizada a aula de campo no Ifes *Campus* Vila Velha e no Banco de Leite do Hospital Infantil, que fica ao lado do *campus*, o que facilitou a locomoção do grupo e diminuiu o tempo de traslado entre os ambientes visitados.

A aula de campo aconteceu no próprio período de aula e foi autorizada pela equipe pedagógica e pelos responsáveis dos estudantes, além de contar com a participação das professoras de biologia das turmas que estavam em dia de planejamento. No total participaram 36 estudantes das duas turmas. Os estudantes ficaram muito empolgados para esse momento, como mostra os relatos no Quadro 15.

Quadro 15 – Relatos colhidos no ônibus sobre a aula de campo

Estudante 20: *“Professora é a primeira vez que eu saio da escola para fazer uma aula de campo, olha que já estou acabando o Ensino Médio.”*

Professora: *“Sério?”*

Estudante 32: *“Professora, a maioria estuda junto desde o primeiro ano e nunca saímos da escola para fazermos nenhuma aula diferente.”*

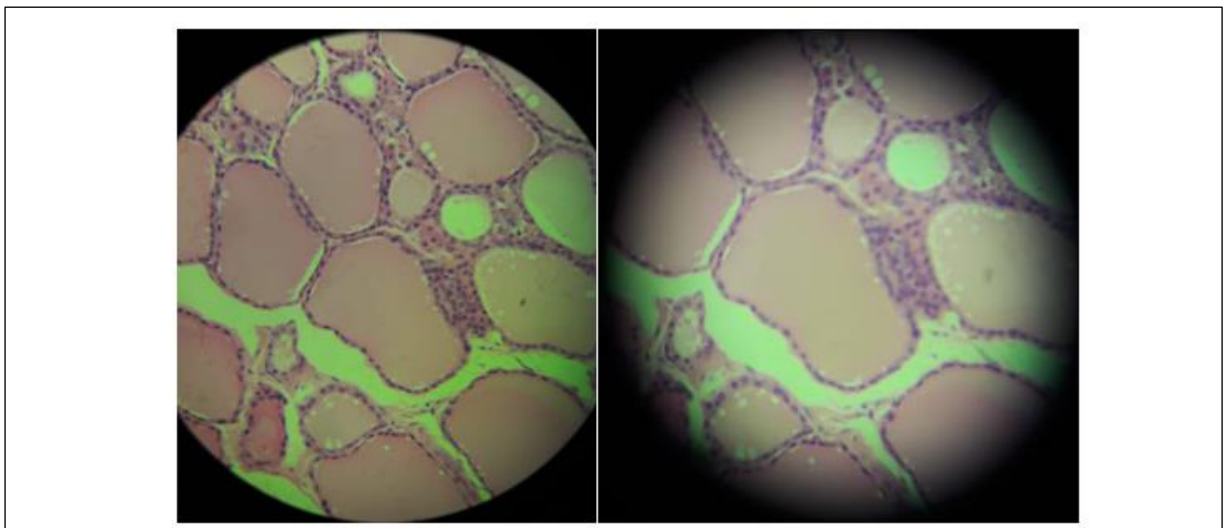
Estudante 27: *“hum... eu estudo aqui desde o sexto ano do fundamental e nunca saí da escola. Nós deveríamos fazer isso mais vezes, ajuda a entender melhor a matéria, abre a mente.”*

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

A primeira parada ocorreu no Ifes *Campus* Vila Velha, onde grupo se dividiu em dois, por conta do espaço do laboratório e do número de microscópios. Um grupo ficou no laboratório para fazer as atividades segundo o Apêndice J, guiado pela orientadora da pesquisa, com o auxílio da professora de biologia de escola.

Os alunos e as alunas conheceram o funcionamento do microscópio, puderam visualizar placas contendo uma cultura de bactérias e lâminas com glândulas da tireoide (Figura 17), embora seja uma glândula endócrina, diferente da glândula mamária, que é uma glândula exócrina, ambas produzem, e armazenam, suas secreções no interior. A orientadora fez algumas perguntas como a função imunológica e nutricional do leite materno.

Figura 17 – Fotos tiradas pelos estudantes no microscópio (40 X) da glândula tireoide



Fonte: Estudantes (2018)

Foi feita uma pesquisa na *internet*, pelo celular, para visualizar a glândula mamária e comparar com a visualizada no microscópio.

Enquanto isso, outro grupo foi conhecer os espaços do *campus* junto com a professora-pesquisadora, guiados por uma funcionária do local que, ao longo do trajeto, relatou a história do Instituto, sua função social e educacional e, ao final, o grupo fez um lanche.

Depois houve um revezamento, trocando o grupo que estava no laboratório, com o grupo que foi conhecer o *campus*. Cada uma dessas atividades durou aproximadamente 1h e 20 min. A Figura 18 destaca fotos tiradas no Ifes durante a intervenção pedagógica.

Figura 18 – Montagem com fotos da aula de campo no Ifes



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Depois, todo o grupo visitou o Hospital Estadual Infantil e Maternidade Alzir Bernadino Alves, para assistir a uma palestra no auditório e visitar o banco de leite. Durante a palestra, a enfermeira responsável ressaltou a importância do aleitamento materno, as dificuldades enfrentadas pela mulher no ato de amamentar. Também foi apresentado como ocorre o procedimento de coleta do leite em domicílio e no banco de leite e explicou o processo de pasteurização. No final de sua palestra, mostrou um vídeo explicando como o Brasil se tornou referência mundial em banco de leite, tornando-se um doador para outros países, de leite humano e das técnicas usadas para pasteurização de leite materno. Não foi autorizado pelo hospital fazer registros de imagens e som desse momento que teve duração de quase 1 h. Depois a enfermeira encaminhou todo o grupo participante da pesquisa até o Banco de Leite para uma visita ao local.

7º dia de intervenção

O sétimo encontro aconteceu no laboratório de informática da escola, onde foi realizado um debate com os alunos e com as alunas. Esse momento foi oportuno para que pudessem fazer um relato oral sobre a aula de campo, compartilhando suas opiniões, experiências sobre o banco de leite e as análises realizadas no laboratório.

Foi enfatizada a necessidade de a turma se organizar, no contra turno, para produção do curta-metragem e a definição de roteiro, personagens e edição. A turma debateu brevemente sobre essas questões, direcionando tarefas para os grupos.

Depois, os grupos se organizaram, dando continuidade ao preenchimento da ficha de monitoramento ABRP. Houve um envolvimento geral para compreender melhor os nutrientes presentes no leite materno, principalmente as proteínas e os carboidratos, como conceitos, tipos e funções.

8º dia de intervenção

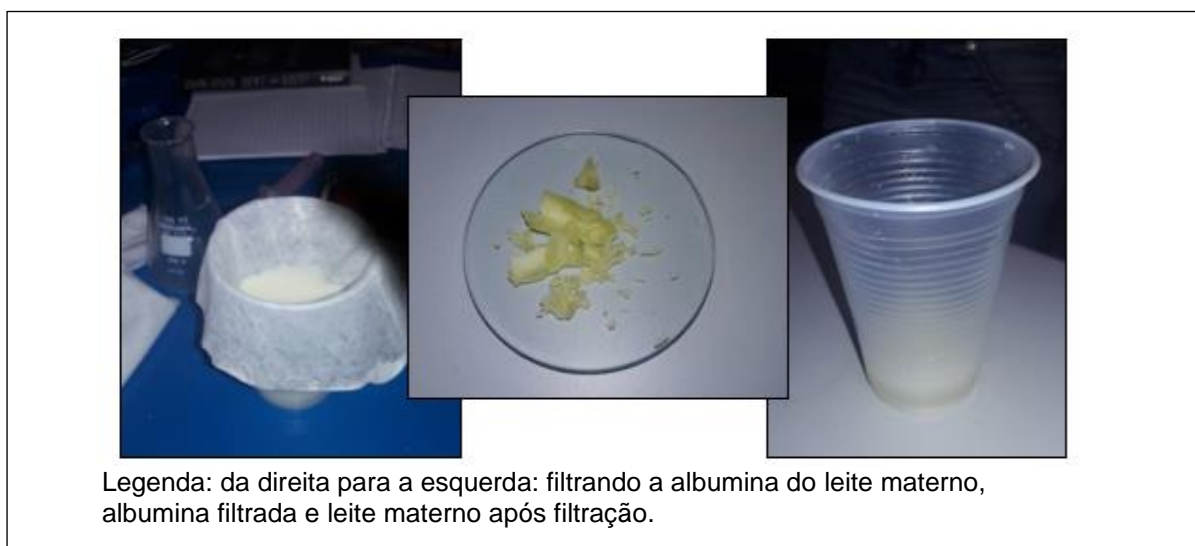
Nesse dia foram realizadas a primeira e a segunda parte do roteiro das experiências sobre as proteínas do leite. A primeira parte tratou da extração da caseína do leite materno e da fórmula infantil e a segunda parte abordou a extração da albumina,

ambas para uma análise quantitativa. O momento durou duas aulas, uma na própria aula de química e a outra cedida por um professor da escola previamente acordado.

Se não fosse possível executar tudo em um único dia, a experiência ocorreria em partes, uma em cada aula. Como a escola não tem laboratório de Ciências, as experiências transcorreram na própria sala de aula.

Os alunos e as alunas puderam observar as diferenças entre o leite materno e seus principais substituintes no que se refere à quantidade de caseína e albumina extraídas em cada um deles. Não foi possível extrair caseína do leite materno, devido ao procedimento realizado e sua quantidade ser muito pequena em comparação à encontrada nos seus substituintes. O contrário aconteceu com a albumina, o leite materno apresentou uma quantidade significativamente maior do que na fórmula infantil, na fórmula de segmento e no composto lácteo, onde a quantidade foi ínfima, não ficando material retido no filtro, como mostra a Figura 19.

Figura 19 – As etapas da experiência realizada em sala para a extração da albumina do leite materno



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

9º dia de intervenção

O nono encontro aconteceu na sala de informática, a princípio os estudantes puderam relatar oralmente suas respostas para as perguntas feitas no roteiro da experiência realizada no encontro passado. Houve um debate comparando as quantidades de

caseína e albumina extraídas no leite materno e em seus substituintes, bem como as consequências para a saúde do bebê.

Foi possível comparar visualmente a diferença de coloração do meio de cultura entre o leite materno e a fórmula infantil, após sete dias (Figura 20). Esse momento foi oportuno para comprovar os benefícios imunológicos do leite materno em face dos seus substituintes.

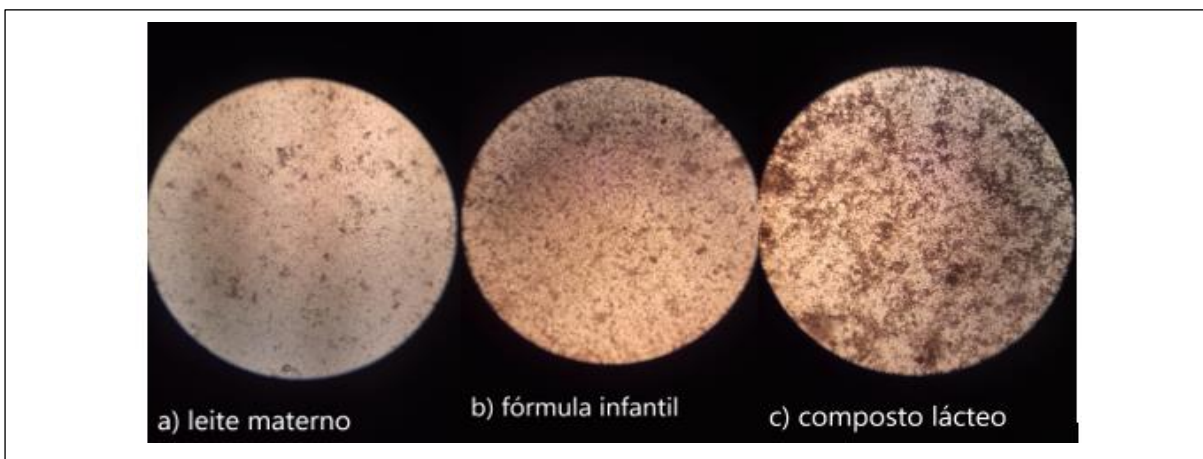
Figura 20 – Meios de cultura do leite materno e da fórmula infantil no dia do preparo e após 7 dias



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Depois foi feita a análise através do microscópio, para verificar o crescimento de microrganismos de cada meio de cultura, com leite materno, com a fórmula infantil e com o composto lácteo (Figura 21).

Figura 21 – Fotomontagem de imagens do microscópio (40X) de cada meio de cultura



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Após a experiência, houve um momento para discussão sobre o produto final. Os grupos apresentaram as etapas já elaboradas e o que ainda estava por fazer para a produção do curta-metragem, o conteúdo a ser abordado e a maneira que seria feito, se em forma de um documentário ou na forma de um filme, com personagens. Os estudantes mostraram o roteiro elaborado para a professora, a qual solicitou a finalização dos últimos detalhes do produto final, o que poderia ocorrer no contra turno.

10º dia de intervenção

O décimo encontro foi realizado na sala de informática, onde transcorreu um debate geral com os estudantes a fim de nivelar toda a turma, focalizando as análises microbiológicas e as análises quantitativas para comparar os benefícios e as vantagens no leite materno frente aos seus substituintes, no que tange aos processos digestivo e imunológico da criança.

Também houve uma grande atenção à introdução de outros alimentos, como mingau e papinhas de legumes, no processo da digestão antes do sexto mês do bebê, principalmente dos carboidratos. Com isso, retornou-se à resolução das questões-problema e ao preenchimento da ficha de monitoramento da ABRP.

Nesse momento, observou-se um cansaço dos alunos, pois estavam finalizando esse projeto e um outro que estava acontecendo, ao mesmo tempo na escola, o que lhes exigiu bastante empenho. Tendo em vista que logo ocorreria o exame do Enem, a professora adiou a entrega do produto final da turma por três semanas.

Ficou definido que a turma iria terminar o curta-metragem como atividade extraclasse e, terminada a intervenção, o conteúdo seria aplicado como de costume. O último encontro serviria para apresentação do produto final e para responder aos questionários finais da metodologia ABRP e da temática Leite Materno.

11º dia de intervenção

Esse dia foi atípico, devido à uma grande chuva que caiu na madrugada o que levou à ausência de muitos estudantes, por isso foi feito um trabalho centrado nas necessidades e peculiaridades de cada turma.

Na sala que propôs fazer um panfleto no 2º encontro, a ideia foi retomada e o panfleto foi elaborado utilizando a plataforma Canva, como mostra a Figura 22. O panfleto seria entregue à comunidade escolar no dia da família na escola.

Figura 22 – Panfleto elaborado pelo 3M02



Fonte: 3M02 (2018)

Já na outra turma, ocorreu um debate sobre as questões levantadas que ainda estavam incompletas para que um estudante ajudasse ao outro.

12º dia de intervenção

Em sala, foram apresentados pelos grupos as soluções propostas para cada problema, o que desencadeou um debate sobre a química da vida do leite materno e as questões sociais relacionadas às dificuldades do aleitamento.

Os estudantes relataram muitas atividades para realizar ao mesmo tempo, como o exame do Enem que estava se aproximando e o envolvimento em outros projetos. Novamente os estudantes solicitaram que o próximo encontro fosse adiado por três semanas, para apresentação do curta-metragem e o preenchimento dos próximos questionários. Nesse intervalo de tempo foi realizado um trabalho preparatório para o exame do Enem.

13º dia de intervenção

Esse momento foi realizado na biblioteca da escola, onde os alunos e as alunas assistiram a cada curta-metragem produzido pelas duas turmas. Depois, cada estudante foi convidado a responder ao questionário final (Apêndice L) sobre a temática abordada, sua relação com o Ensino de Química e com as questões sociais. Enfatizou-se a necessidade do envolvimento não só da mulher para que o aleitamento aconteça de forma efetiva, mas do homem, da família e do Estado, por isso existe a necessidade de debater sobre a importância da licença maternidade e paternidade, além de investimentos em políticas públicas.

Em seguida, os estudantes foram convidados a responder ao questionário final da ABRP (Apêndice M). A professora destacou a importância desse momento para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem do ensino de química e da maneira de se trabalhar com a metodologia, visto que sua aplicação foi pontual e não curricular. Os alunos e as alunas puderam deixar seus comentários, seus pontos positivos e negativos. Nesse contexto, os alunos entregaram os diários de bordo, a ficha de monitoramento da ABRP e os roteiros das experiências.

Ao final, a professora agradeceu a participação de todos e enfatizou que o período de intervenção não foi só para a aprendizagem dos estudantes, mas da pesquisadora

visto que foi a primeira vez que havia empregado essa metodologia e explorado a temática cujo modelo curricular não abrange.

Após a aplicação da intervenção didática, verificamos que se a mesma fosse aplicada no mês de agosto teria um envolvimento melhor dos estudantes, visto que no final de ano os alunos e as alunas da terceira série do Ensino Médio estão envolvidos em várias atividades, como vestibular, Enem, formatura e atividades da própria escola que desempenham com maior dedicação.

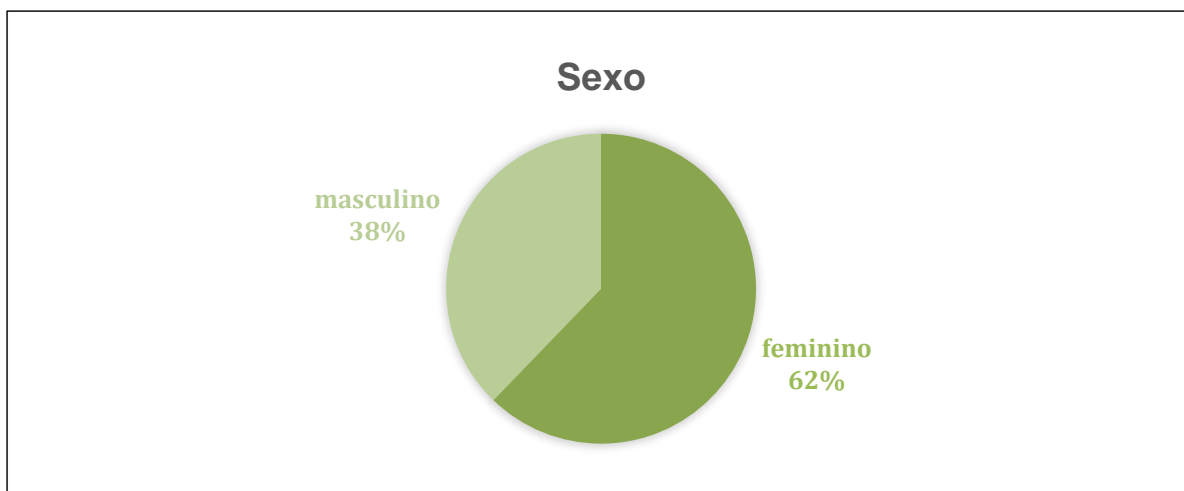
O trabalho realizado será útil para uma melhoria no ensino de química, por abordar temas relevantes à vida do estudante e da comunidade escolar, independentemente de continuarem os estudos ou não, ao proporcionar um debate coletivo sobre suas vantagens, desvantagens e aplicações.

5.3 ANÁLISE PEDAGÓGICA: PERFIL DOS SUJEITOS E AVALIAÇÃO DA TEMÁTICA LEITE MATERNO

Ao final da intervenção didática, os estudantes responderam a um questionário final que ajudaria a traçar seu perfil e a analisar de que forma o planejamento auxiliou o processo de aprendizagem para o Ensino de Química, de forma a contextualizar o tema.

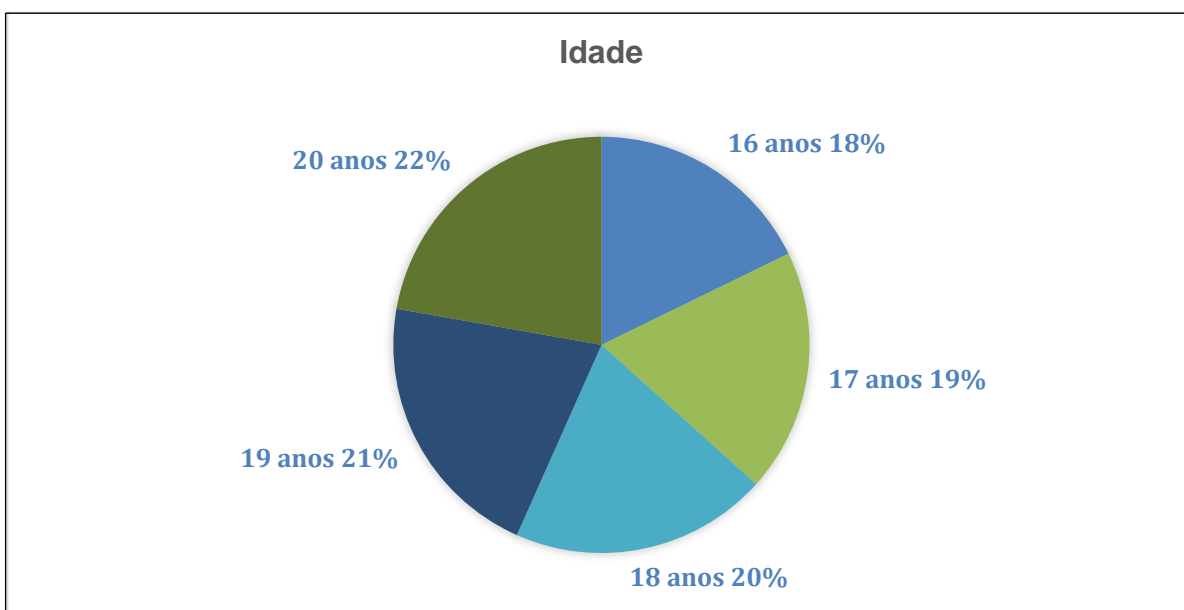
O Gráfico 1 mostra o perfil dos sujeitos da pesquisa, sendo 62% do sexo feminino e 28% do sexo masculino. Em relação à faixa etária, os participantes possuem entre 16 e 20 anos, em proporções aproximadamente iguais, conforme Gráfico 2.

Gráfico 1 – Perfil dos sujeitos da pesquisa: sexo



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Gráfico 2 – Perfil dos sujeitos da pesquisa: idade



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A Tabela 6 apresenta a residência dos estudantes, sendo que a maioria reside no bairro da escola, Kubitschek, e nos bairros próximos, como, Concha D'Ostra, Coroado, Ipiranga, Lameirão e Olaria. Três estudantes moram em bairros mais distantes como Praia do Morro, Santa Rosa e São José.

Tabela 6 – Local de residência dos sujeitos da pesquisa

Bairro	Quantidade de estudantes
Concha D'Ostra	5
Coroado	10
Ipiranga	1
Kubitschek	16
Lameirão	1
Olaria	1
Praia do Morro	1
Praia do Riacho	2
Santa Margarida	6
Santa Rosa	1
São José	1

Fonte: Elaborada pela autora (2019)

Em relação à pergunta 2: “Você acha importante participar de aulas em espaços fora da escola? Por quê? ”, todos os estudantes responderam que sim. O quadro 16 mostra algumas justificativas dos estudantes.

Quadro 16 – Justificativas quanto à resposta dada à pergunta 2 do questionário final

Estudante 4:	<i>“Sim, porque estimula o aluno ao aprendizado, além da aula ficar mais divertida e diferenciada.”</i>
Estudante 19:	<i>“Sim, porque faz com que o aluno tenha mais criatividade e desenvolvimento no conteúdo.”</i>
Estudante 25:	<i>“Sim, porque o nosso processo de aprendizado não ficará apenas nas escolas, então é importante que não tenhamos apenas teoria naquilo que é aprendido, pois também há prática.”</i>
Estudante 35:	<i>“Sim, pois nos proporciona uma melhor convivência com o que estamos aprendendo.”</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Vasconcelos e Almeida (2012) afirmam que ao articular espaços de educação não formal durante a resolução das situações-problema, o professor irá ampliar a motivação dos discentes, o que enriquecerá a aprendizagem de conceitos, procedimentos e as atitudes envolvidas ao longo do processo, além de permitir um outro olhar sobre a problemática.

Apesar de ser uma importante ferramenta para auxiliar o processo de aprendizagem, 11% dos estudantes responderam “sempre”, 53 % responderam “às vezes” e 36 % responderam “raramente”, na pergunta 3, quando questionados em relação à frequência de realizarem atividades em espaços foram de escola. O fato evidencia a pouca utilização de espaços não formais no processo de aprendizagem, ao longo da sua vida estudantil.

As respostas para a pergunta 4: “Você já participou de alguma palestra ou atividade relacionadas à saúde da infância? Caso afirmativo, qual?”, reafirmam a pouca utilização de espaços fora da escola para a aprendizagem destes estudantes, pois os estudantes que responderam “sim”, responderam sobre as aulas feitas na própria intervenção pedagógica, ao indicarem a visita ao banco de leite e ao laboratório do Ifes de Vila Velha.

Em relação à pergunta 5: “Você considera importante participar de momentos que abordam temáticas relacionadas à saúde da infância? Justifique”, todos os estudantes responderam que sim, o Quadro 17 mostra algumas das justificativas.

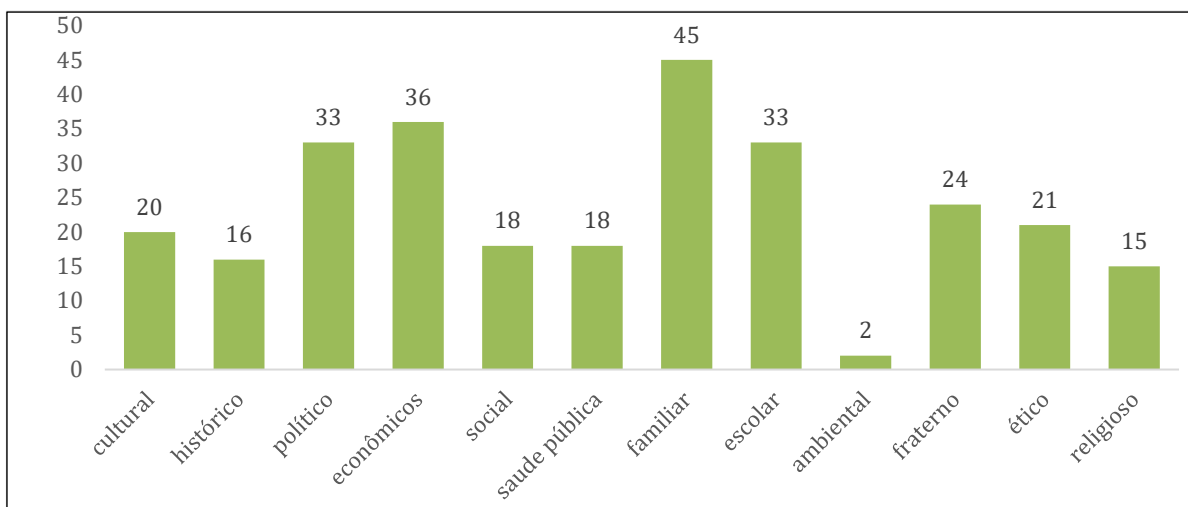
Quadro 17 – Justificativas dos estudantes quanto à resposta dada à pergunta 5

Estudante 2:	<i>“Sim, pois a gente pode ajudar quem não tem muito acesso a informação.”</i>
Estudante 27:	<i>“Sim, pois um dia seremos pais, e muitos de nós temos parentes pequenos, e sabendo desses assuntos podemos ajudar.”</i>
Estudante 28:	<i>“Sim, toda temática relacionada a saúde é muito importante ser estudada e passar para as pessoas, porque assim podemos ajudar tanto as outras pessoas quanto a nós mesmo, caso eu tenha um filho já aprendi muita coisa sobre a saúde dele.”</i>
Estudante 39:	<i>“Sim, pois aprendemos a lidar com situações e se futuramente tivermos filhos, saberemos com lidar com cada situação. Então é sim, muito importante.”</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Quanto aos fatores que influenciam o aleitamento materno, Gráfico 3, todos os estudantes marcaram “familiares”. Os outros aspectos, como “políticos”, “econômicos” e “escolares” foram marcados por mais de 73% dos estudantes, indicando sua posição de indicar a responsabilidade de outros setores para esta questão.

Gráfico 3 – Resposta à pergunta: “O ato de amamentar é influenciado por qual(is) aspecto(s) abaixo?”



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Quanto à pergunta 7: “Você acha importante abordar temas da sociedade como o aleitamento materno, no Ensino Médio? Por quê?”, todos os estudantes responderam que sim, algumas justificativas estão apresentadas no Quadro 18. O fato indicou a relevância de abordar essa temática a fim de formar cidadãos mais conscientes sobre o assunto.

Quadro 18 – Justificativa dos estudantes sobre a resposta dada à pergunta 7

Estudante 1: *“Porque muitas pessoas não são informadas sobre o aleitamento e abordando o tema para os adolescentes, esses problemas de gravidez na adolescência acabariam com o tempo.”*

Estudante 28: *“Sim, toda temática relacionada à saúde é muito importante ser estudada e passar para as pessoas, porque assim podemos ajudar tanto as outras pessoas quanto a nós mesmo, caso tenha um filho já aprendi muita coisa sobre a saúde dele.”*

Estudante 40: *“Sim, pois a pessoa adquire conhecimentos e passa para frente, até mesma para conhecidos que estão amamentando.”*

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Em relação à pergunta 8: “Você achou mais fácil estudar por temática para entender o conteúdo de Química? Justifique.” Quarenta e quatro estudantes responderam sim e somente 2 responderam não, e não justificaram. O fato pode levar os professores a uma reflexão sobre a ato de ensinar. Estudar a partir de temáticas pode ser uma

alternativa para aproximar o conhecimento da realidade do aluno, dando mais sentido à aprendizagem. O Quadro 19 contempla algumas justificativas dos estudantes.

Quadro 19 – Justificativas dos estudantes quanto à resposta dada à pergunta 8

Estudante 4:	<i>“Sim, por que fica mais fácil entender a matéria”.</i>
Estudante 15:	<i>“Não.”</i>
Estudante 20:	<i>“Sim, pois fica bem mais divertido e prazeroso estudar assim, sem falar que fica bem mais fácil para entender o conteúdo.”</i>
Estudante 30:	<i>“Sim, porque é mais fácil e obviamente estamos aprendendo fazendo experiências.”</i>
Estudante 44:	<i>“Sim, pois muitos tem dificuldades de aprender, eu particularmente aprendi bem mais como este novo jeito de estudar.”</i>

Fonte: Elaborado pela (2018)

Quanto à pergunta 9: “Para você, ao estudar sobre o leite materno, mudou sua maneira de pensar sobre esse tema? Justifique.”, somente uma resposta foi negativa, porém na justificativa, percebe-se a afirmação de que houve uma melhor contribuição para o entendimento sobre o tema. Pelas justificativas (Quadro 20), observa-se que a maioria não tinha conhecimento sobre o assunto.

Quadro 20 – Algumas justificativas apresentadas para a questão 9

Estudante 11:	<i>“Sim, pois percebi como amamentar é importante tanto para a mãe quanto o filho.”</i>
Estudante 28:	<i>“Sim, como o decorrer do estudo eu pude compreender melhor como a saúde do bebê é influenciada pelo leite materno, e que o leite materno é muito mais importante do que eu imaginava.”</i>
Estudante 30	<i>“Não, porque a real eu já sabia um pouco do assunto porem o estudo me rendeu mais conhecimento sobre o mesmo.”</i>
Estudante 44:	<i>“Sim, agora estou sabendo qual leite é melhor para o bebê e também para quando eu tiver um filho, já vou estar mais atenta a todos tipos de leite”.</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Quanto às questões 10 e 11, sobre os problemas que podem dificultar o aleitamento materno, e se eles têm soluções, todos responderam que sim. Os problemas citados foram relacionados ao trabalho, à família, à estética, à falta de conhecimento sobre o assunto e às situações que podem impedir a amamentação, como doenças. Problemas emocionais também foram citados. O Quadro 21, mostra alguns desses problemas e soluções apresentadas pelos estudantes.

Quadro 21 – Respostas para as perguntas 10 e 11

Estudante	Problemas	Soluções
Estudante 1	<i>“Trabalho, escola, questões econômicas e sociais, família, licença maternidade, psicológico e busca pela beleza.”</i>	<i>“Se o tempo de licença maternidade fosse maior, a família não interferisse e as mídias não pedisse um padrão de beleza e as pessoas fossem informadas, teria uma solução.”</i>
Estudante 5	<i>“Trabalho, escola, questões sociais e estética.”</i>	<i>“Tempo de licença-maternidade maior, sem a interferência da família.”</i>
Estudante 19	<i>“A falta de conhecimento sobre o assunto, porque a mãe pensa que o leite não sustenta a criança. A falta de experiência e a amamentar e casos de algumas mães com algum tipo de doença.”</i>	<i>“Procurar pessoas experientes que sabem do assunto.”</i>
Estudante 25	<i>“A questão de que a mulher tem que trabalhar, a amamentação é um incômodo, e isso pode gerar a desistência da mãe de continuar o aleitamento.”</i>	<i>“Sim, as empresas deveriam entrar em acordo com as mães para que estabeleçam um certo tempo que não seja prejudicial para a empresa e que não atrapalhe o desenvolvimento da mãe com a criança.”</i>
Estudante 28	<i>“Falta de informação e preparo, dor, trabalho. O bebê não pega o peito, trauma familiar.”</i>	<i>“Sim, é muito importante a mulher ter o acesso às informações, isso já diminuirá as chances dela ter algum desses problemas e ter um acompanhamento médico de qualidade.”</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Em relação ao fato de a amamentação configurar-se como uma responsabilidade somente da mãe, 2 tiveram resposta positiva e 43 foram negativas. Isso evidencia a conscientização sobre o assunto, destacando que toda a sociedade tem um papel importante para que o período amamentação aconteça de forma correta.

Todos os estudantes responderam que amamentar é uma tarefa difícil. Algumas justificativas como cansaço, dificuldades para a criança pegar o peito, falta de ajuda da família, voltar ao trabalho, foram apresentadas. Todos os estudantes responderam que vão incentivar que seus filhos sejam amamentados com leite materno. Uns dos motivos apresentados foram os benefícios nutricionais e afetivos e por terem aprendido sobre o leite materno neste projeto.

Em relação à licença-maternidade e à licença-paternidade, todos responderam que exercem um papel importante para que o aleitamento materno aconteça apropriadamente para estabelecer vínculos afetivos entre o bebê e os pais. O interessante foi que todos deram um tempo maior de licença do que a estabelecida pela lei em vigor.

Em relação à questão 16: “Você acha que a aleitamento materno pode contribuir para diminuir os problemas sociais que vivemos como relacionados à saúde pública, à fome e à pobreza? Justifique”, três responderam que não e 42 responderam sim. Algumas das justificativas estão apresentadas no Quadro 22.

Quadro 22 – Justificativas dos estudantes quanto às respostas dadas à questão 16

-
- Estudante 3:** *“Sim, pois o leite materno tem benefícios que pode ajudar a criança no futuro.”*
- Estudante 28:** *“Sim, porque o bebê sendo alimentado de forma correta, as propriedades que tem no leite irá prevenir as crianças de várias doenças, gerando assim mais renda para o governo, que o dinheiro que seria usado no combate as doenças, poderá ser investido em programas sociais.”*
- Estudante 31:** *“Sim, pois estimula um bom desenvolvimento da criança, tornando o indivíduo melhor.”*
- Estudante 39:** *“Acho que não, mesmo que seja essencial para a vida, pode sim em questão da saúde pública, mas não em questão da fome e da pobreza”.*
-

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Antes da intervenção pedagógica acontecer, anunciamos que iríamos estudar sobre o leite materno, alguns alunos ficaram sem entender o porquê deste estudo, julgavam que era assunto somente para as mulheres. No decorrer da intervenção e após a análise do questionário final, verificamos como eles entenderam a importância de trabalhar com essa temática, além de perceberem que o aleitamento materno é uma responsabilidade tanto de mulheres como de homens e do Estado, como instituição que gerencia recursos da sociedade.

A partir da análise das justificativas e das respostas aos questionários, foi possível verificar uma postura consciente sobre a Temática Leite Materno, o que qualificou de forma positiva o desenvolvimento das atividades para o Ensino de Química.

5.4 ANÁLISE PEDAGÓGICA: AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA ABRP

Ao final da intervenção didática, foi aplicado o questionário para avaliação da metodologia ABRP, seus pontos positivos e negativos, suas vantagens, desvantagens e dificuldades para o processo de ensino aprendizagem na perspectiva dos alunos.

A Tabela 7 contém as respostas quanto às etapas da metodologia, a compreensão do cenário, o preenchimento da ficha de monitoramento e os principais conceitos abordados na ABRP. Os resultados foram satisfatórios visto que é a primeira vez que os alunos tiveram contato com a metodologia.

Tabela 7 – Avaliação dos estudantes sobre a metodologia, suas etapas e seus conceitos

Questão	ND	PD	DM	MuD	DE
1) Você teve alguma dificuldade para compreender as etapas da metodologia ABRP?	11	28	6	-	-
2) Você teve alguma dificuldade para entender o cenário " aleitamento materno: uma ação mundial" apresentado pela professora?	28	14	3	-	-
3) Você teve alguma dificuldade no preenchimento da ficha de monitoramento?	22	19	4	-	-
8) Depois de participar das atividades propostas, você teria dificuldade de descrever os principais conceitos abordados da ABRP?	20	25	-	-	-

Legenda: ND-Nenhuma dificuldade; PD-Pouca dificuldade; DM-Dificuldade moderada; MuD-Muita dificuldade; DE-Dificuldade extrema

Fonte: AMADO (2014), adaptado pela autora

Os comentários no Quadro 23 expressam a opinião dos alunos a respeito da primeira pergunta do questionário de avaliação da metodologia, onde 13 % apresentaram dificuldade moderada, 62% apresentaram pouca dificuldade e 25% apresentaram nenhuma dificuldade.

Quadro 23 – Comentário dos estudantes em relação à questão 1

Estudante 1:	<i>“Nenhuma dificuldade. Tudo foi explicado muito bem, para a nossa compreensão.”</i>
Estudante 4:	<i>“Pouca dificuldade. No começo foi complicado, depois entendi o processo.”</i>
Estudante 11:	<i>“Pouca dificuldade. Algumas atividades foram um pouco confusas, mas nenhuma foi difícil.”</i>
Estudante 14:	<i>“Pouca dificuldade. Pois foram bem explicadas”.</i>
Estudante 17:	<i>“Pouca dificuldade. A professora foi insistente, tirando as dificuldades”.</i>
Estudante 18:	<i>“Pouca dificuldade. Quando não entendia pedia ajuda a professora”.</i>
Estudante 36:	<i>“Dificuldade moderada. No começo fiquei meia perdida, mas depois conseguir entender e pude ajudar o grupo.”</i>
Estudante 37:	<i>“Nenhuma dificuldade. Foi fácil, pois foi uma coisa bem explicada”.</i> <i>“Pouca dificuldade. No começo tive um pouco de dificuldade, mas depois compreendi.”</i>
Estudante 45:	<i>compreendi.”</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Quanto à questão 2, que trata da compreensão do cenário, 7% dos estudantes tiveram dificuldades moderadas, 31 % tiveram pouca dificuldade e 62% tiveram nenhuma dificuldade. O Quadro 24 apresenta a opinião dos estudantes em relação ao cenário.

Quadro 24 – Comentário dos alunos sobre a questão 2: Você teve alguma dificuldade para entender o cenário " aleitamento materno: uma ação mundial" apresentado pela professora?

Estudante 4:	<i>“Pouca dificuldade. Foi bem simples de entender, pois foi bem explicado.”</i>
Estudante 9:	<i>“Nenhuma dificuldade. Foi bem objetivo”</i>
Estudante 12:	<i>“Pouca dificuldade. Mas foi bem explicada”</i>
Estudante 19:	<i>“Dificuldade moderada. Por falta de conhecimento mais amplo.”</i>
Estudante 25:	<i>“Pouca dificuldade. Não compreendia alguns tópicos.”</i>
Estudante 30:	<i>“Pouca dificuldade. Pois já conhecia um pouco do assunto.”</i>
Estudante 33:	<i>“Nenhuma dificuldade. Pelo fato de conhecermos muitas pessoas que têm filhos.”</i>
Estudante 40:	<i>“Nenhuma dificuldade. É um assunto já conhecido.”</i>

Fonte: Elaborado pela (2018)

Quanto à questão 3, a respeito do preenchimento da ficha de monitoramento ABRP, 9% dos estudantes tiveram dificuldade moderada, 42% pouca dificuldade e 49% tiveram dificuldade nenhuma. O Quadro 25 expressa a opinião dos estudantes sobre esse tópico.

Quadro 25 – Comentários a respeito da questão 3: Você teve alguma dificuldade no preenchimento da ficha de monitoramento?

-
- Estudante 6:** *“Pouca dificuldade. Montar as respostas foi preciso dedicação.”*
- Estudante 14:** *“Dificuldade moderada. Achar as respostas foi complicado”.*
- Estudante 22:** *Nenhuma dificuldade, foi um bom método de avaliação”.*
- Estudante 26:** *“Nenhuma dificuldade, pois estava bem esclarecido. “*
- Estudante 39:** *“Pouca dificuldade. Procuramos as respostas mais adequadas e isso demorou um pouco.”*
- Estudante 41:** *“Pouca dificuldade, pois ainda não tinha feito nada parecido.”*
-

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Quanto à questão 8, em relação a descrever os conceitos abordados na ABRP, 44% dos alunos e das alunas apresentaram pouca dificuldade e 55% nenhuma dificuldade. O Quadro 26 revela os comentários dos estudantes sobre essa questão.

Quadro 26 – Comentários dos alunos sobre a questão 8: Depois de participar das atividades propostas, você teria dificuldade de descrever os principais conceitos abordados da ABRP?

-
- Estudante 19:** *“Pouca dificuldade, pois agora tenho que conhecimento sobre o caso.”*
- Estudante 24:** *“Pouca dificuldade. É simples, mais é a primeira vez que estudo assim.”*
- Estudante 28:** *“Pouca dificuldade. Eu pude realmente aprender sobre o tema e não só gravar para uma prova, como acontece realmente na escola.”*
-

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Ao analisar os comentários dos estudantes sobre a metodologia, observa-se a dificuldade em responder às perguntas pelo fato de ser a primeira vez que utilizam a metodologia para a aprendizagem. Isso deixa evidente a deficiência no exercício da análise crítica durante as aulas, de questionar e de formular questões. Geralmente os alunos e as alunas estão mais habituados a responder às perguntas de forma passiva e não ao seu próprio questionamento.

O último comentário feito pelo estudante 28 evidencia o modelo educacional predominante em seu processo de aprendizagem, a memorização de conceitos e de respostas, que provavelmente serão cobrados em avaliações, o que deixa clara a posição dos alunos e das alunas como sujeitos passivos da aprendizagem.

Tabela 8 – Avaliação dos estudantes referentes à metodologia ABRP

Questão	N	P	C	B	E
	C	C	M	C	C
4) As fontes de dados disponibilizadas para consulta contribuíram para a resolução das questões-problema e construção do produto final?	-	3	4	1	2
5) A realização da aula de campo contribuiu para a resolução das questões-problema e construção do produto final?	-	-	-	3	4
7) A utilização da metodologia ABRP contribuiu para a compreensão dos conteúdos abordados?	-	-	-	2	2
				4	1

Legenda: NC-nenhuma contribuição; PC-pouca contribuição; CM-contribuição moderada; BC-boa contribuição; EC-excelente contribuição

Fonte: AMADO (2014), adaptado pela autora

A respeito da Tabela 8, sobre as fontes de dados disponibilizados para consulta, observa-se que 7% dos estudantes responderam “pouca contribuição”, 9% responderam “contribuição moderada”, 38% “boa contribuição” e 47 % responderam “excelente contribuição”. Como a fonte de dados eram os sites da internet, por várias vezes, os alunos e as alunas queriam coletar informações de qualquer site de busca, por julgarem mais fácil, não verificando a confiabilidade dos dados coletados. Esse foi um obstáculo para utilizarem as fontes de dados disponibilizados no planejamento.

Esse momento foi uma oportunidade de debater com os estudantes a necessidade de analisar a fidedignidade de tudo o que é encontrado na internet, para não utilizarmos fontes que não usam dados científicos. O Quadro 27 relata os comentários dos alunos e das alunas a respeito da questão 4.

Quadro 27 – Comentários dos estudantes sobre a questão 4: As fontes de dados disponibilizadas para consulta contribuíram para a resolução das questões-problema e construção do produto final?

Estudante 6:	<i>“Boa contribuição. Muitas perguntas foram esclarecidas.”</i>
Estudante 7:	<i>“Excelente contribuição. Os sites tinham bastante conteúdos para abordados.”</i>
Estudante 11:	<i>“Excelente contribuição. pois foram fontes confiáveis em que não precisamos duvidar dos dados fornecidos.”</i>
Estudante 20:	<i>“Contribuição moderada. Estava muito difícil de achar as respostas nelas.”</i>
Estudante 21:	<i>“Boa contribuição. Colaborou muito, pois as fontes eram seguras e tinham informações variadas.”</i>
Estudante 29:	<i>“Excelente contribuição. Os sites tinham muitas informações.”</i>
Estudante 37:	<i>“Pouca contribuição. Tinha muita informação nos sites e às vezes nenhuma necessária para o meu grupo responder as questões.”</i>
Estudante 44:	<i>“Contribuição moderada. As fontes fornecidas não foram totalmente suficientes, precisei buscar em fontes diferentes.”</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Já na questão 5, os alunos foram perguntados sobre a importância da realização da aula de campo no laboratório do Ifes e no Banco de Leite do Hospital para a construção do produto final e para a resolução das questões-problema. Noventa e três por cento dos estudantes responderam “excelente contribuição” e 7 % responderam “boa contribuição” obtendo uma ótima avaliação. O Quadro 28, explana alguns comentários.

Quadro 28 – Comentários a respeito da questão 5: A realização da aula de campo contribuiu para a resolução das questões-problema e construção do produto final?

Estudante 1:	<i>“Excelente contribuição. Aprendemos várias coisas, até usar um microscópio.”</i>
Estudante 2:	<i>“Excelente contribuição. Principalmente o Banco de Leite.”</i>
Estudante 9:	<i>“Boa contribuição. Acertou as particularidades do tema.”</i>
Estudante 12:	<i>“Excelente contribuição. Ajudou muito no projeto.”</i>
Estudante 22:	<i>“Excelente contribuição. A aula prática facilita mais a aprendizagem, pois chama mais a atenção do aluno.”</i>
Estudante 41:	<i>“Excelente contribuição. Pois lá tivemos a oportunidade de ficar mais perto de questões que era difícil de entender, se tornando mais fáceis.”</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Quando perguntados a respeito do uso da metodologia ABRP para compreender a temática estudada, o resultado foi excelente, pois 53 % responderam “boa

contribuição” e 47 % responderam “excelente contribuição”. Os comentários dos estudantes se encontram no Quadro 29.

Quadro 29 – Comentários sobre a questão 7: A utilização da metodologia ABRP contribuiu para a compreensão dos conteúdos abordados?

Estudante 12: *“Excelente contribuição. Ajudou no desenvolvimento do conteúdo.”*

Estudante 20: *“Boa contribuição. Introduzia o tema de modo que se fez interessante.”*

Estudante 21: *“Boa contribuição. Porque relaciona um assunto à matéria.”*

Estudante 25: *“Excelente contribuição. Foi mais fácil de aprender.”*

Estudante 31: *“Excelente contribuição. Pois facilitou o aprendizado.”*

Estudante 35: *“Boa contribuição. Pois nos permitiu elaborar muito melhor o conteúdo.”*

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Os alunos e as alunas julgam importante a auto e heteroavaliação dos componentes do grupo, como mostra o resultado no quadro 29.

Tabela 9 – Resultado da questão 6 da avaliação final da metodologia

Questão	CMI	CI	CIM	CPI	CSI
Você acha importante a realização da auto e heteroavaliação para verificar a contribuição individual dos integrantes do grupo?	30	14	1	0	0

Legenda: CMI-considero muito importante; CI-considero importante; CIM-considero com importância moderada; CPI-considero pouco importante; CSI-considero sem importância.

Fonte: AMADO (2014), adaptado pela autora

A Tabela 9, traz o resultado sobre as atividades propostas na metodologia ABRP, na visão dos estudantes, sendo que 13% avaliaram como satisfatória, 22% como boa e 64 % como muito boa, mesmo sendo a primeira vez que eles tiveram contato com esta metodologia de ensino. A seguir, constam alguns comentários sobre a importância da auto e heteroavaliação (Quadro 30).

Quadro 30 – Comentários sobre a auto e a heteroavaliação

Estudante 2:	<i>“Considero muito importante. Com isso a gente pode analisar se o colega realmente ajudou.”</i>
Estudante 5:	<i>“Considero de importância moderada. Com a heteroavaliação foi uma boa forma de avaliar os alunos do grupo em si.”</i>
Estudante 20:	<i>“Considero muito importante. Pois a professora poderá ver a opinião do aluno.”</i>
Estudante 25:	<i>“Considero muito importante. Porque cada um pode dar sua opinião, onde mais se esforçou.”</i>
Estudante 28:	<i>“Considero importante. A auto avaliação ajuda a desenvolver o senso crítico do aluno.”</i>
Estudante 30:	<i>Considero muito importante. Por que nos ajudar a falar no que realmente fizemos.”</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Tabela 10 – Resultado da questão 9

Questão	Mr	R	S	B	Mb
De maneira geral, como você avalia as atividades propostas na ABRP?	-	-	6	10	29

Legenda: Mr-Muito Ruim; R-Ruim; S-Satisfatória; B-Boa; Mb-Muito Boa.

Fonte: AMADO (2014), adaptado pela autora

Os comentários dos estudantes a respeito da questão 9, como mostra o Quadro 31 e a Tabela 10 destacam algumas das características da metodologia ABRP, onde o aluno é o protagonista do processo de aprendizagem e o tema estudado pertence à realidade do aluno, segundo Vasconcelos e Almeida (2012).

Quadro31 – Comentários sobre a questão 9

Estudante 6:	<i>“Satisfatória. Foi divertido aprender.”</i>
Estudante 16:	<i>“Boa. Pois ajudou muita gente a compreender um assunto que vemos fora da escola.”</i>
Estudante 32:	<i>“Muito boa. Incentiva o aluno a aprender.”</i>
Estudante 33:	<i>“Muito boa. Por que nós mesmo pesquisamos.”</i>
Estudante 39:	<i>“Muito boa. Pois nos motiva a refletir sobre um assunto e ajuda no futuro.”</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

A Tabela 11 mostra o resultado obtido quanto à avaliação feita pelos estudantes da metodologia, referente ao desenvolvimento de competências na disciplina de química.

Tabela 11 – Resultado da avaliação dos estudantes da questão 12: A metodologia ABRP aplicada nas aulas de química permitiu o desenvolvimento das competências relacionadas abaixo?

Questões	F	aV	R	N
A) Permitiu melhorar o espírito crítico	27	18	-	-
B) Permitiu melhorar a capacidade de argumentação	33	11	1	-
C) Permitiu melhorar a capacidade de comunicação	34	11	-	-
D) Permitiu aprender conteúdos conceituais da disciplina	35	9	-	-
E) Permitiu aprender conteúdos procedimentais da disciplina	24	21	-	-
F) Permitiu aprender conteúdos atitudinais	28	19	-	-
G) Permitiu um bom trabalho em equipe	34	10	1	-
H) Captou a atenção do aluno	35	9	1	-
I) Levou o aluno a procurar soluções	39	6	-	-
J) Facilitou a aprendizagem	41	4	-	-
K) Permitiu o aluno a ser ativo no processo ensino-aprendizagem	37	8	-	-
L) Promoveu a construção coletiva do conhecimento	34	9	2	-

Legenda: F-frequentemente; Av-às Vezes; R-raramente; N-nunca.

Fonte: AMADO (2014), adaptado pela autora

Após análise da Tabela 11, pode-se observar que a metodologia ABRP permite o desenvolvimento de competências como o espírito crítico, a capacidade de comunicação. Os alunos também perceberam que a metodologia ABRP facilita a aprendizagem e induz a procura de solução de um contexto problematizado, além de colocar o estudante como protagonista do processo.

O resultado em relação à aprendizagem dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais da disciplina surpreenderam, pois a princípio os alunos tiveram muita dificuldade em distinguir esses conceitos, isso foi visível pelas perguntas feitas pelos mesmos durante a avaliação, mesmo assim a maioria dos alunos responderam que “frequentemente” permite a aprendizagem, mesmo sendo a primeira vez que utilizaram a metodologia ABRP e tendo dificuldades.

No que tange à capacidade de argumentação, de prender a atenção do aluno, de favorecer o trabalho em grupo e a construção coletiva do conhecimento, poucos alunos responderam “raramente”, pelo fato de alguns alunos não aceitarem a opinião

de outro colega e alguns alegaram que houve alunos que não ajudaram na realização de tarefas e nas pesquisas ao longo da intervenção pedagógica. A Tabela 12 mostra o resultado a avaliação quanto às etapas da metodologia ABRP.

Tabela 12 – Resultado da avaliação quanto às etapas da metodologia ABRP

Questões	F	aV	R	N
A) Achou o cenário contextualizado com a realidade do público da disciplina?	29	15	1	-
B) Identificou os fatos mais importantes do cenário?	33	12	-	-
C) Formulou questões-problema?	34	11	-	-
D) Respondeu as suas questões-problema?	38	6	1	-
E) Respondeu questões-problema elaboradas no grupo?	38	5	2	-
F) Colaborou na elaboração do produto final?	41	4	-	-
G) Se sentiu motivado para buscar as soluções das questões-problema?	35	10	-	-
H) Se sentiu motivado na elaboração do produto final?	41	4	-	-
I) Achou necessário preencher a ficha de acompanhamento da ABRP para elaborar o produto final?	36	9	-	-
J) Acha que o professor agiu como facilitador da aprendizagem?	41	4	-	-
K) Acha que o professor agiu como transmissor e detentor do conhecimento?	-	-	-	45

Legenda: F-frequentemente; aV-às vezes; R-raramente; N-nunca.

Fonte: AMADO (2014), adaptado pela autora

Houve um resultado considerável quanto à motivação e à elaboração do produto final e pelo professor facilitar o processo de aprendizagem. Já nos resultados relativos ao cenário, pelo fato de responder às questões-problema e preencher a ficha de monitoramento, o resultado foi satisfatório, em que mais de 65% dos estudantes responderam frequentemente. O resultado foi único em relação à postura do professor, no que se refere ao indivíduo detentor do conhecimento.

Ottz (2014) e Rocha (2019) também utilizaram o questionário de avaliação de ABRP, segundo Amado (2012), os quais avaliaram a aplicação da metodologia ABRP, a

educação não formal e o espaço não formal obtendo resultados idênticos quanto à postura do professor. O trabalho realizado por Amado (2014), ao utilizar a metodologia ABRP com estudantes do mestrado do programa Educimat, obteve resultados parecidos.

Rocha (2018), Ottz (2014) e Amado (2014) enfatizaram que a metodologia possibilita aos estudantes o desenvolvimento de um pensamento crítico, promove a comunicação entre os indivíduos e possibilita um diálogo entre a realidade do aluno e os conceitos estudados em sala de aula, contextualizando o ensino, o que permite o desenvolvimento de habilidades de escrita, de argumentação e de resolução de situação problema. A autoras também destacaram a construção coletiva do conhecimento e o trabalho em equipe que podem ser desenvolvidos por meio da metodologia ABRP.

O fato de utilizarmos com a metodologia ABRP para trabalhar com uma temática complexa e pouco abordada no Ensino de Química facilitou o processo de ensino e aprendizagem visto seu caráter transdisciplinar, o que instigou a curiosidade nos estudantes sobre o tema.

A Tabela 13 mostra que durante a vida escolar dos alunos participantes da pesquisa, os espaços não formais para aprendizagem foram pouco utilizados.

Tabela 13 – Resultados para a questão 3

Pergunta	S	aV	R	N
Com que frequência você realiza atividades em espaços fora da escola?	-	-	14	31

Legenda: S-sempre; aV-às vezes; R-raramente; N-nunca.

Fonte: Amado (2014), adaptado pela autora

Os estudantes relataram os pontos positivos da metodologia, como citados no Quadro 32.

Quadro 32 – Pontos positivos da metodologia relatados pelos estudantes

Estudante 2:	<i>“O trabalho em equipe e a aula de campo.”</i>
Estudante 8:	<i>“O fato de responder as suas próprias “perguntas.”</i>
Estudante 26:	<i>“Foi mais fácil e interessante aprender o conteúdo.”</i>
Estudante 28:	<i>“Com o trabalho em grupo adquirimos mais conhecimentos. A aula de campo.”</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Os estudantes também relataram os pontos negativos, como ilustrado no Quadro 33.

Quadro 33 – Pontos negativos da metodologia relatados pelos estudantes

Estudante 2:	<i>“Muita coisa para pesquisar.”</i>
Estudante 8:	<i>“No começo foi confuso, pois nunca estudamos assim antes.”</i>
Estudante 26:	<i>“Não houve pontos negativos.”</i>
Estudante 28:	<i>“Às vezes o grupo não pensava da mesma forma, gerando conflitos.”</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Após analisar os pontos positivos e negativos, verifica-se que ao mesmo tempo em que os estudantes disseram que o trabalho em grupo facilita a aprendizagem, também gera discussões por pensamentos divergentes. Momentos assim são oportunos para trabalharmos o respeito entre indivíduos que têm pensamentos diferentes, gerando mais empatia. O fato de o estudo ser direcionado pelos próprios questionamentos dos alunos foi um ponto positivo, característica essencial da metodologia, onde os estudantes se tornam agente ativo da aprendizagem. A aula de campo também foi um ponto positivo da intervenção, apesar de não ser uma característica da metodologia, foi muito citada pelos estudantes. A falta de familiaridade com a metodologia deixou os estudantes um pouco confusos no começo, isso foi citado como ponto negativo.

A análise dos dados e os resultados obtidos indicam que é possível trabalhar com a metodologia ABRP com estudantes de ensino médio, mesmo de forma pontual, com vistas a possibilitar o desenvolvimento de habilidades como o trabalho colaborativo e uma tomada de decisão consciente de forma articulada e contextualizada.

5.5 ANÁLISE PEDAGÓGICA: NÍVEL COGNITIVO DAS QUESTÕES-PROBLEMA

A ficha de monitoramento ordenou o processo de investigação, quando os grupos elaboraram suas questões-problema, e esteve continuamente nas etapas do planejamento. No primeiro momento, os grupos deveriam selecionar do cenário as pistas e os fatos e, no segundo momento, a elaboração das questões-problema. Devido às dificuldades apresentadas para o preenchimento das pistas e dos fatos, a professora auxiliou nessa etapa, quando solicitada pelo grupo, razão pela qual optou por não analisar seus registros.

As questões-problema foram livremente elaboradas pelos grupos, sem determinar uma quantidade específica. A professora teve o papel de instigar os questionamentos. Após o preenchimento das questões-problema, foi feita uma leitura para organizar aquelas que estavam confusas. Para questões que aparentemente seriam de menor relevância para os objetivos do planejamento, foi sugerida seu redirecionamento da ficha para o diário de bordo, para que não deixassem de buscar sua resolução e nenhum questionamento foi excluído do processo.

Quando foi recolhida a ficha no final da intervenção, observou-se que, ao longo da intervenção, alguns grupos adicionaram mais questões-problema à ficha. A professora perguntou por qual motivo houve esse acréscimo. Os alunos justificaram que conhecendo melhor sobre o assunto, julgaram necessária a adição de novas perguntas. Isso está em concordância com o processo cíclico da ABRP por Vasconcelos e Almeida (2012), para quem ao longo do processo, novas perguntas podem surgir.

As questões foram classificadas de acordo com o nível cognitivo de ordem inferior e de ordem superior, proposto por Dalghen e Oberg (2001), citados por Loureiro (2008).

As principais perguntas elaboradas pelos grupos estão elencadas no Quadro 34, cuja análise permite observar que há perguntas muito semelhantes, por isso elas foram listadas a fim de verificar que, muitas vezes, os grupos apresentaram o mesmo questionamento.

Quadro 34 – Classificação das questões-problema da ficha de monitoramento ABRP
(continua)

Questões-problemas propostas pelos grupos	Tipos de questões
AQ1. Quais motivos levam à diminuição da amamentação infantil?	Relacional
AQ2. Qual a importância do tempo da licença-maternidade?	Avaliação
AQ3. Quais consequências da falta de informação nutricional do leite materno?	Relacional
AQ4. Por que deveríamos investir em campanhas que influenciam a doação do leite materno?	Compreensão
BQ5. Em quais áreas o leite materno influencia na vida da criança?	Avaliação
BQ6. Qual a química do leite materno?	Enciclopédia
BQ7. Qual a influência na formação biológica da criança?	Compreensão
BQ8. Qual a influência na formação psicológica da criança? E dos pais?	Compreensão
BQ9. Quais as consequências do desmame precoce?	Compreensão
CQ10. O que se encontra no leite materno?	Enciclopédia
CQ11. Por que amamentar?	Avaliação
CQ 12. Quais são as vantagens e as desvantagens do leite materno? E do leite de fórmula?	Avaliação
CQ13. Por que há uma supervalorização do leite de vaca em relação ao leite materno?	Compreensão
DQ14. Por que há a desvalorização do leite materno?	Compreensão
DQ.15 Qual a importância da licença-maternidade?	Compreensão
DQ16. Por que tem que alimentar o recém-nascido com leite materno?	Compreensão
DQ17. Qual a composição química do leite materno?	Enciclopédia
EQ18. Por que as mulheres acham o leite fraco e param de amamentar?	Compreensão
EQ19. Como a prática do aleitamento pode trazer diversos benefícios mexendo até com a economia do país?	Procura de solução
EQ20. Qual a química do leite materno? E suas principais funções?	Enciclopédia
EQ21. Como investir em leite materno para diminuir a fome e a pobreza no mundo?	Procura de solução
EQ22. Por que mulheres não amamentam até o período estimado?	Compreensão

(continua)

EQ23. Por que acham que o leite é fraco?	Compreensão
FQ24. Será que realmente há relação direta entre o Q.I de uma criança e o seu período de amamentação?	Avaliação
FQ25. O que é e como funciona o Banco de Leite?	Enciclopédia
FQ26. Quem pode doar para o banco de leite?	Avaliação
FQ27. Por que muitas mães desistem de amamentar?	Compreensão
FQ28. Quais são as principais proteínas do leite materno? Quais as funções das proteínas?	Enciclopédia
FQ29. Por que o leite de fórmula pode ser prejudicial para o bebê?	Compreensão
GQ30. Quando a mulher está amamentando e tem pouco leite o que deve fazer?	Avaliação
GQ31. Como amamentação pode influenciar na melhora da qualidade de vida de nações atuais ou futuras?	Procura de soluções
GQ32. Em que aspectos o período de licença maternidade interfere na vida das mães e dos recém-nascidos?	Compreensão
GQ33. A classe social pode influenciar na amamentação?	Compreensão
GQ34. Por quais motivos o leite materno foi substituído pelo industrial?	Compreensão
GQ35. Como o leite materno influencia na aprendizagem da criança?	Compreensão
GQ36. Por que muitas mães não amamentam?	Compreensão
GQ37. Quais os benefícios da amamentação para a mãe e o bebê?	Avaliação
HQ38. Quais as dificuldades de amamentar a criança até pelo menos os 6 primeiros meses?	Compreensão
HQ39. Quais as consequências de a mãe amamentar a criança pelo tempo indicado?	Relacional
HQ40. Quais são as diferenças entre o leite materno e o de vaca?	Relacional
HQ41. Quais as vantagens para o bebê ser amamentado pelo leite materno?	Avaliação
HQ42. Qual a importância de licença maternidade?	Compreensão
HQ43. O que tem no leite materno que o faz ser o alimento mais completo?	Avaliação

(conclusão)

IQ44. Por que a OPAS/OMS afirma que se todas crianças fossem amamentadas corretamente salvaria mais de 180 mil vidas?	Avaliação
IQ45. Por que a ONU afirma que há uma relação direta entre o período de amamentação com a taxa de desenvolvimento da criança?	Avaliação
IQ46. Quais os benefícios do leite materno?	Compreensão
IQ47. Qual a diferença entre o leite materno e o de fórmula?	Relacional
IQ48. Quais os benefícios para a mãe que amamenta? Quando ela não pode amamentar?	Avaliação

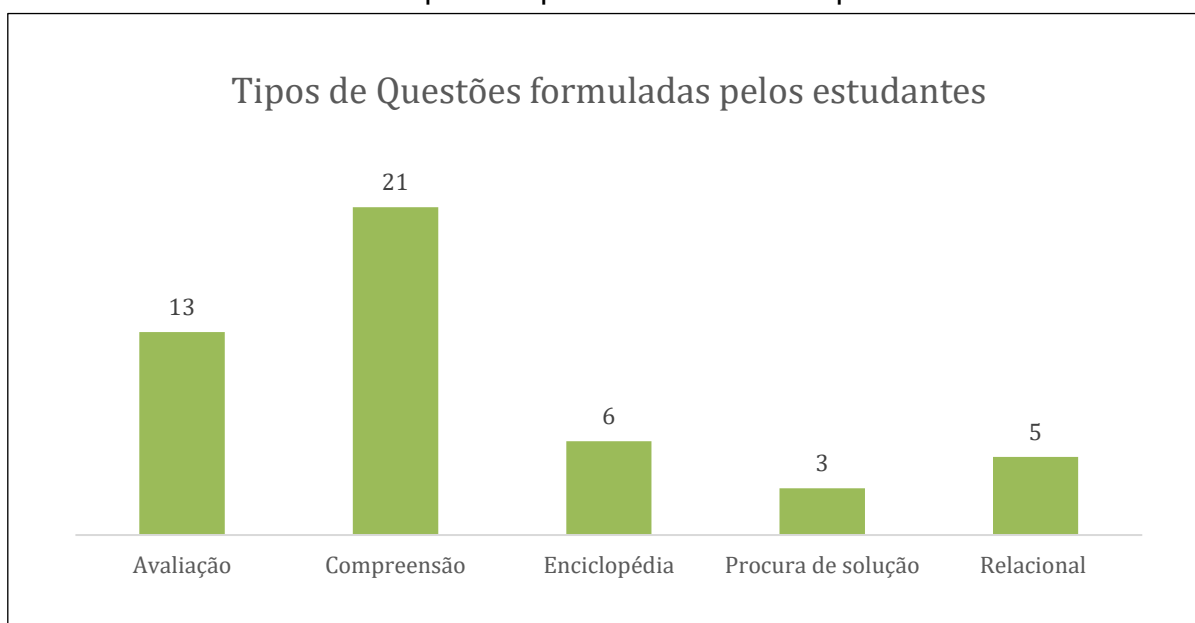
Legenda: Grupos - A, B, C, D, E, F, G, H e I.

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Os resultados obtidos quanto ao nível cognitivo foram promissores, pois houve um maior número de questões de nível cognitivo superior (42) do que de nível cognitivo inferior (6), representando 88% e 13%, respectivamente.

Os tipos de questões mais elaboradas pelos estudantes foram as de avaliação e as de compreensão, em relação aos outros tipos, com porcentagem aproximada de 27% e 44%, respectivamente. O Gráfico 4 mostra a quantidade de cada tipo de questão elaboradas pelos grupos de estudantes.

Gráfico 4 – Quantitativo dos tipos de questões formuladas pelos estudantes



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Comparando as questões formuladas pelos estudantes na intervenção didática com as questões propostas no planejamento ABRP, todas elas estão adequadas com o cenário e com os objetivos previstos na ABRP.

5.6 ANÁLISE DOS EIXOS ESTRUTURANTES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Os eixos estruturantes da AC foram analisados a partir dos registros das questões-problema e suas soluções, dos diários de bordo e questionários, nos registros dos guias das experiências e do curta-metragem, produto final desenvolvido pelos estudantes como culminância da metodologia ABRP.

5.6.1 A presença do Primeiro Eixo Estruturante da Alfabetização Científica

O primeiro eixo da AC está relacionado à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais. O Quadro 35 apresenta as questões-problema elaboradas pelos grupos na ficha de monitoramento e nos diários de bordo que conduziram os debates entre os grupos e os debates gerais.

Quadro 35 – Questões-problema e suas resoluções retiradas da ficha de monitoramento ABRP

(continua)

Questão-Problema	Resolução
<p>BQ6. Qual a química do Leite Materno?</p>	<p>O leite materno é o alimento mais completo para o bebê pois possui as quantidades necessárias de todos os nutrientes. Os principais nutrientes são: água, carboidratos, proteínas, gorduras, vitaminas, sais minerais. Além dos hormônios que são liberados no bebê e na mãe, no ato da amamentação, que e são benéficos à saúde dos dois.</p>
<p>HQ40. Quais são as diferenças entre o Leite Materno e o de vaca?</p>	<p>A composição do leite de vaca é diferente do leite materno, tanto em macro e micronutrientes. O leite de vaca não contém oligossacarídeos parabióticos, nutrientes responsáveis por promover e desenvolvimento do sistema imunológico do recém-nascido e tem bem mais proteínas como a caseína, que forma um coágulo resistente e de difícil digestão para o bebê, aumentando as cólicas e alergias.</p>

(conclusão)

FQ28. Quais são as principais proteínas do leite materno? Quais as funções das proteínas?

As principais proteínas do leite são a caseína, a α e β -lactoglobulina e a α lactoalbumina. Apresentam várias funções, como:

- Estrutural: participam da produção de tecidos, como acontece com o colágeno, a queratina e a albumina.
- Enzimática: as enzimas são o gatilho para as reações biológicas. Um exemplo são as lipases, enzimas que quebram os lipídeos em ácidos graxos e em gliceróis.
- Hormonal: as proteínas produzem hormônios como a insulina, que controla as dosagens de açúcar no sangue e é liberada pelo pâncreas, além da tiroxina, produzida pela tireóide.

Defesa: os linfócitos necessitam de proteínas como as gamaglobulinas para produzirem os anticorpos contra os corpos estranhos no organismo como vírus e bactérias.

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

O Quadro 36 apresenta as questões-problema elaboradas nos registros dos alunos e sua resolução, que também foram alvo dos nossos debates.

Quadro 36 – Questões-problema e suas resoluções extraídas dos diários de bordo

(continua)

Questão-problema	Resolução
<p>Q1. Qual a função das proteínas encontradas no leite materno?</p>	<p>A albumina ajuda na manutenção da pressão osmótica, no controle do pH, no transporte de hormônios produzidos pela tireóide e de hormônios lipossolúveis, no transporte de ácidos graxos livres e de bilirrubina não conjugada.</p> <p>A lactoferrina inibe o crescimento de bactérias dependentes do ferro no trato gastrointestinal. Isso inibe certos organismos, como coliformes e leveduras, que requerem ferro.</p> <p>O IgA secretor protege o bebê de vírus e bactérias os quais ficam expostos.</p> <p>A lisozima é uma enzima que protege a criança contra E. Coli e Salmonella. Também promove o crescimento da flora intestinal saudável e é um anti-inflamatório.</p> <p>A caseína é melhor aproveitada pelo organismo no decorrer do dia, e além disso, ela ajuda a diminuir a quebra proteica, fato que a caracteriza como anti-catabólica.</p> <p>O fator bífido favorece o crescimento dos lactobacilos bifidus, uma bactéria não patogênica que solidifica as fezes dificultando a instalação de bactérias que causam a diarreia.</p>

(continua)

Q2. O que são proteínas e como são formadas?	São macromoléculas que são formadas por uma sequência de moléculas pequenas, conhecidas como aminoácidos. São formadas por aminoácidos que fazem ligações conhecidas como peptídicas. Existem 20 aminoácidos que se combinam de maneiras diferentes e formam essa diversidade de proteínas existentes.
Q3. O que é a lactose e qual a sua função no organismo do bebê?	É um tipo de dissacarídeo formado pela união de dois monossacarídeos: a glicose e a galactose por ligação glicosídica. Em carboidrato que ajuda a diminuir uma grande quantidade de bactérias não saudáveis no estômago, além de melhorar a absorção de cálcio, fósforo e magnésio pelo bebê.
Q4. O que é a intolerância a lactose?	É quando o organismo não produz a enzima lactase em quantidade suficiente para dar conta de toda a lactose ingerida. Após a quebra e absorção intestinal será metabolizado pelo fígado.
Q5. Por que não introduzir alimentos como papinhas e mingau antes do sexto mês de vida?	É muito simples, pois o bebê não consegue digerir esses tipos de alimentos que são ricos em amido, por falta da amilase, uma enzima específica que quebra o amido e ajuda na digestão e na absorção pelo organismo. Como sua digestão fica comprometida, pode causar inchaço na barriga e cólicas. E muitas das vezes as mães dão alimentos ricos em amido como batata, inhame, trigo, achando que vai sustentar e ser até melhor que o leite materno para o bebê, mas não é.
Q6. E os vegetais, podem ser utilizados como alimentos energéticos?	Os vegetais são ricos em vitaminas e sais minerais, porém não podem ser utilizados como alimentos energéticos, pois o principal carboidrato é a celulose. O bebê assim como os adultos não apresentam a enzima celulase para fazer sua digestão.
Q7. Quais hormônios são liberados no ato de amamentar e no contato pele que geram o vínculo afetivo?	<p>Os hormônios liberados são:</p> <p>Cortisol: que ajuda o organismo a controlar o estresse, reduz inflamações e contribui para o funcionamento do sistema imune e regula o nível de açúcar no sangue e a pressão arterial.</p> <p>Serotonina: atua no humor, no sono, no apetite, no ritmo cardíaco, na temperatura corporal e nas funções intelectuais. Quando esse hormônio se encontra em uma baixa quantidade pode causar mau humor, dificuldades de dormir, ansiedade e até depressão.</p> <p>Ocitocina: Na mãe, promove as contrações musculares uterinas e ajuda a reduzir o sangramento durante o parto. Estimula a liberação do leite materno pelas glândulas mamárias. A ocitocina liga afetivamente as mães e os bebês através da amamentação ou através de um carinho ou cuidado com o filho. Por isso também é liberado pelo pai ou um cuidador que demonstra carinho pelo bebê.</p>

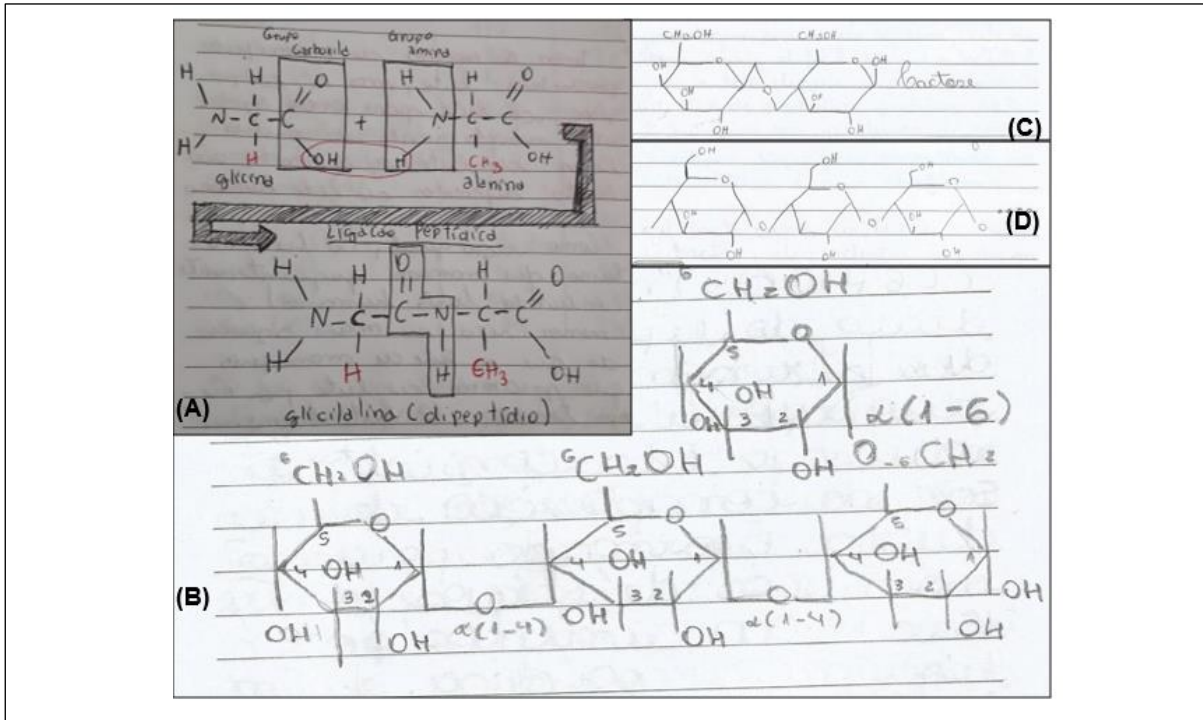
Q7. Quais hormônios são liberados no ato de amamentar e no contato pele que geram o vínculo afetivo?

Prolactina: estimula a produção do leite materno após o parto. Esse hormônio também desempenha um papel importante para preparação das mamas para produção de leite quando o bebê nascer.

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

A Figura 23 ilustra alguns registros dos diários de bordo dos alunos. Esses assuntos foram alvo dos debates durante a intervenção didática. A ilustração (A) mostra a síntese de dois aminoácidos a partir de uma ligação peptídica, com o intuito de demonstrar como as proteínas são formadas, complementando a questão-problema (Q2). A ilustração (B) mostra a representação da celulose, um carboidrato de função estrutural que possui uma cadeia longa, o qual não é digerido pelo sistema digestivo humano pela ausência da enzima celulase, assunto abordado ao responder à questão-problema (Q6) quando houve uma discussão sobre a introdução precoce de alimentos na dieta do bebê. O debate a respeito da alimentação do bebê antes do sexto mês, com papinhas e mingau, abordou outros tipos de carboidratos, como o amido um polissacarídeo de cadeia longa, como representado na ilustração (D) (Figura 23), além de analisar a presença de enzimas específicas na digestão, como mostra a questão problema (Q5). A ilustração (C) representa a estrutura da lactose, o carboidrato mais presente no leite materno, cuja função foi abordada na (Q3).

Figura 23 – Registros dos diários de bordo referentes ao primeiro eixo da AC

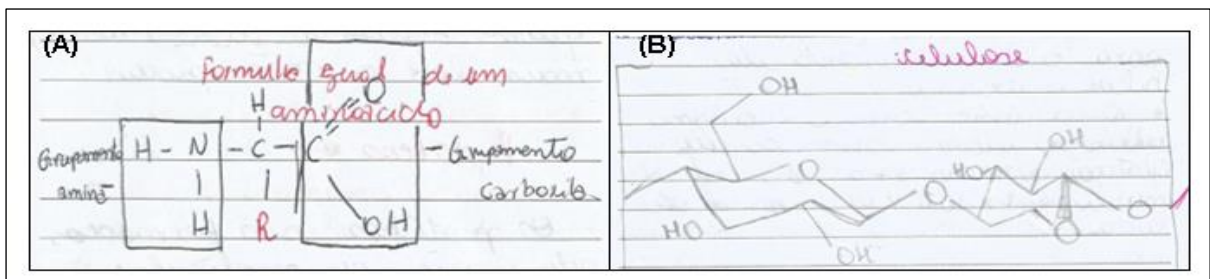


Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Além das funções metabólicas dos hormônios para o funcionamento do organismo, foi debatido a importância dos hormônios para estabelecer os vínculos afetivos entre a mãe, o pai e o bebê. Nesse momento, foi enfatizada a importância da participação da figura paterna nos cuidados da criança na primeira fase da vida, abordando a importância da licença maternidade e paternidade.

Pode-se perceber que os conceitos químicos mais presentes durante os debates e os registros dos diários de bordo e da ficha de monitoramento são os relacionados aos carboidratos e às proteínas, seus conceitos, suas estruturas e suas funções. A Figura 24 mostra mais ilustrações relacionadas a esses conceitos.

Figura 24 – Fotomontagem com registros dos diários de bordo



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

O Quadro 37 destaca as questões-problema e suas resoluções, retiradas dos diários de bordo que conduziram os debates em sala, onde se evidencia a presença de conceitos sobre vitaminas, lipídeos e a variação da composição química do leite materno, mostrando sua função específica para cada etapa, após o nascimento da criança.

Quadro 37 – Questões-problema que conduziram o debate em sala oriundas dos diários de bordo dos estudantes

(continua)

Questão-problema	Resolução
<p>Q1. Qual a função das gorduras nos bebês?</p>	<p>O leite materno contém gorduras que são fundamentais para a saúde do bebê e para o desenvolvimento do cérebro. Suas principais funções são: auxiliam na absorção de vitaminas lipossolúveis como D, A, E e K; são fontes de energia secundária; atuam como isolante térmico protegendo o bebê do frio ou do calor e ajudam o desenvolvimento cerebral. São necessários ácidos graxos de cadeia longa para o desenvolvimento do sistema nervoso e da retina, além de ácidos graxos polinsaturados de cadeia longa, como o ômega 3 (docosahexaenóico) e o ácido araquidônico, e ômega 6. Essas gorduras são depositadas no último trimestre de gestação e são fornecidas ao bebê através do leite materno.</p>
<p>Q2. Quais são os tipos de gorduras?</p>	<p>As gorduras, também chamadas de lipídeos, se dividem basicamente em 4 tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Triglicerídeos (glicerídeos): são compostos pelo glicerol (um álcool), associados a três moléculas de ácidos graxos. • Cerídeos • Esteróides: como o colesterol; • Fosfolipídeos.
<p>Q3. Quais as vitaminas presentes no leite materno?</p>	<p>Vitaminas A, D, E, K e C. O leite materno possui todos os nutrientes que o bebê precisa até os seis primeiros meses de vida.</p>

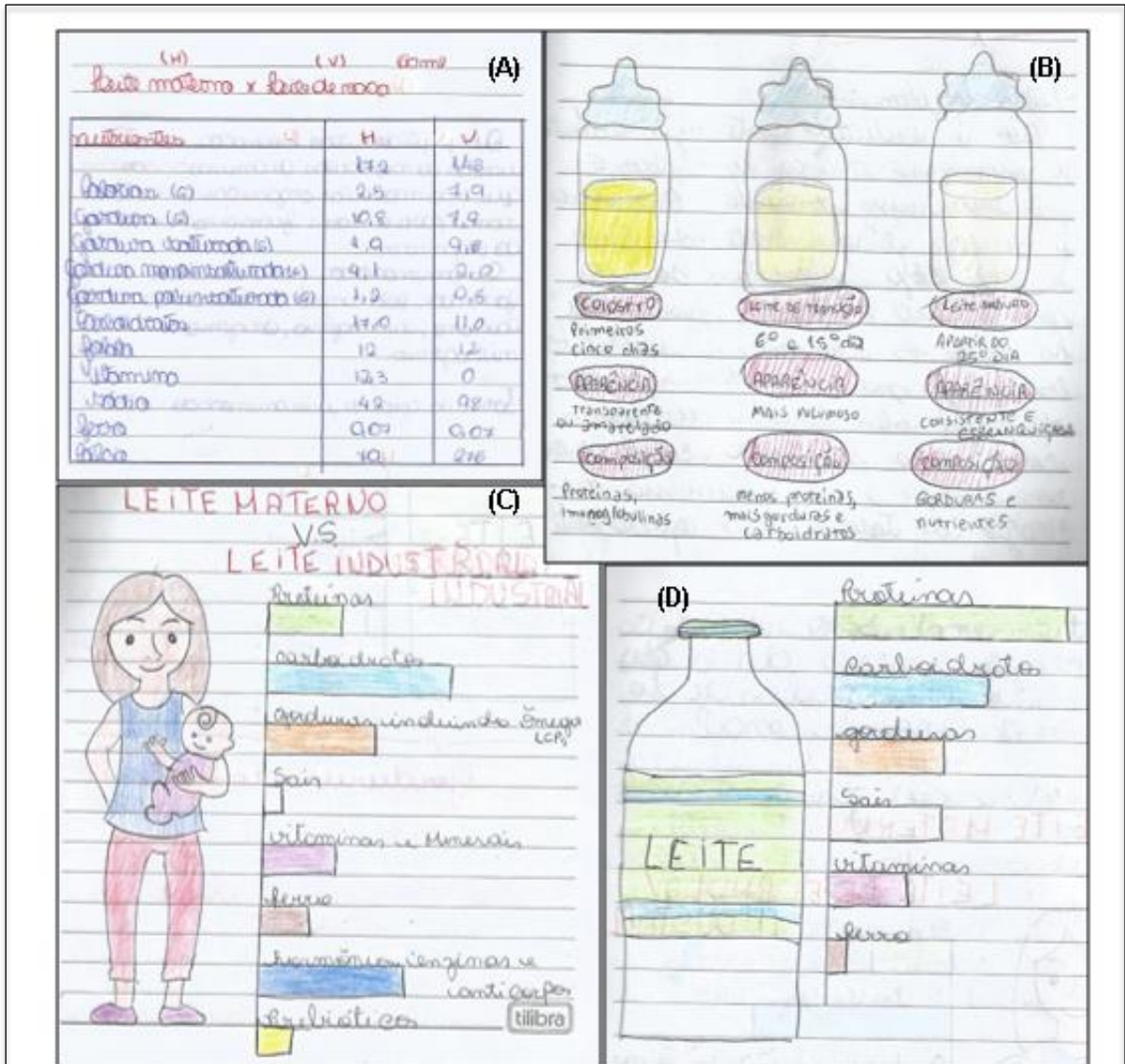
Q4. Quais são as fases do leite materno?

O primeiro leite produzido é o colostro, entre o 1º e o 5º dia após o parto. É um líquido mais amarelado e é rico em proteínas e uma alta concentração de imunoglobulinas, o que é ótimo para o sistema imunológico do recém-nascido. O segundo tipo de leite é o leite de transição, produzido entre o 6º e o 15º dia após o nascimento do bebê, sua composição é alterada, ele se torna mais rico em gorduras e nutrientes para o crescimento e desenvolvimento da criança. O terceiro tipo é o leite maduro, é o leite que alimentará a criança do 15º dia em diante, aumenta ainda mais os nutrientes energéticos como as gorduras e os carboidratos, e contém todos os nutrientes necessários para o desenvolvimento físico e cognitivo do bebê. o início da mamada é menos concentrado em gorduras e o final da mamada é mais energético.

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

A Figura 25 mostra alguns registros dos diários de bordo de diferentes estudantes. A ilustração (A) representa uma tabela diferenciando a composição química do leite humano do leite de vaca, um dos substitutos do leite materno. A ilustração (B) mostra as diferenças e características de cada fase do leite materno. A ilustração (C) e (D) mostra as diferenças nutricionais entre o leite materno e a fórmula infantil.

Figura 25 – Montagem com os registros dos diários de bordo



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Também foram analisadas as respostas apresentadas às perguntas feitas no guia de experiência sobre as proteínas do leite, como mostra o Quadro 38, relacionadas à experiência realizada para precipitação da caseína e da albumina.

Quadro 38 – Algumas respostas dadas pelos grupos para a experiência feita com a albumina e a caseína, no guia de experiência

Pergunta: A partir dos resultados obtidos na parte 1 e 2, compare a quantidade das proteínas de cada leite, o que podemos concluir?	
Grupo H	<i>“Por mais que tentem fazer com que o leite enlatado seja igual ao leite materno, não será suficiente para o bebê e às vezes prejudiciais. Quando o leite enlatado contém caseína em excesso e menos albumina. Pode trazer consequências para o bebê e trazer prejuízos à sua saúde.”</i>
Grupo B	<i>“O leite de fórmula tem pouca albumina, enquanto o leite materno possui pouca caseína e muita albumina. Para o bebê é melhor o leite materno devido aos gases, cólicas.”</i>
Grupo F	<i>“A albumina tem como função principal no crescimento e no transporte de substância no organismo e se encontra mais concentrado no leite materno do que no leite industrial. A caseína quando consumida em excesso pela criança causa cólicas e dificulta a absorção de outros nutrientes pelo organismo, como é encontrada no leite industrial.”</i>
Grupo G	<i>“Mesmo que tenha mudança na industrialização do leite de fórmula ele não se compara ao leite materno. O leite produzido pela mãe é a medida certa para a criança, contém todas dos os nutrientes na medida certa para o melhor desenvolvimento da criança.”</i>
Grupo I	<i>“Podemos concluir que o leite materno tem um alto teor de albumina e um baixo índice de caseína. Já o leite de fórmula infantil tem um alto teor de caseína e um baixo índice de albumina. O fato de ter mais caseína causa cólicas e rouba os nutrientes como o ferro e o cálcio.”</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

O Quadro 39 mostra as respostas dos grupos para a pergunta feita em relação à experiência na análise do crescimento de microrganismos nos diversos tipos de leite.

Quadro 39 – Algumas respostas em relação ao crescimento de microrganismos

Pergunta: O que podemos concluir com essa observação?	
Grupo A	<i>“Existem mais microrganismos no leite de fórmula ou no composto lácteo do que o leite materno, o que comprova sua função de proteção contra doenças pela presença de anticorpos e proteínas.”</i>
Grupo C	<i>“As bactérias crescem mais no leite de fórmula do que no leite materno.”</i>
Grupo H	<i>“O leite materno tem anticorpos, o que contribui para a proteção do corpo. O crescimento de microrganismos é muito maior nos leites enlatados do que no leite materno.”</i>
Grupo G	<i>“O crescimento das bactérias e outros microrganismos é maior no leite fórmula do que no leite materno, devido à presença de anticorpos e de proteínas que protegem o corpo desses microrganismos que podem causar doenças no bebê.”</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Após análise das respostas de todos os grupos, como algumas estão evidenciadas nos Quadros 38 e 39, podemos concluir que todos chegaram a conclusões satisfatórias para os objetivos traçados a partir do planejamento da ABRP com o do guia de experiência e que estão de acordo com o primeiro eixo estruturante da AC.

Os questionamentos levantados pelos estudantes durante o preenchimento da ficha de monitoramento da ABRP, as perguntas feitas nos diários de bordo que também conduziram os debates em sala e o guia de experiência contemplaram o primeiro eixo estruturante da AC.

Verificamos a presença do primeiro eixo estruturante da alfabetização científica em todos os diários de bordo, em todas as fichas de monitoramento e em todos os questionários das experiências executadas, o que revela uma produtividade na intervenção pedagógica no que tange à parte curricular de conteúdos e conceitos trabalhados referente à Química da Vida. Mais do que isto, permite uma abordagem de forma interdisciplinar e transdisciplinar de conteúdos de química e biologia com a área da saúde. Isso mostra que o professor pode utilizar de uma metodologia ativa em vez de trabalhar de forma tradicional, para ensinar conteúdos curriculares e que permita uma maior contextualização do Ensino de Química que desperte no estudante um interesse de compreender sua realidade.

5.6.2 A presença do Segundo Eixo Estruturante da Alfabetização Científica

Em relação ao segundo eixo estruturante da alfabetização científica, que é a compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, as principais questões-problemas da ficha de monitoramento que conduziram os debates estão representadas no Quadro 40.

Quadro 40 – Questões-problema contidas na ficha de monitoramento da ABRP e suas resoluções

Questão-problema	Resolução
<p>HQ342. Qual a importância de licença maternidade?</p>	<p>A importância é criar um vínculo afetivo e a amamentação deve ser exclusiva até o sexto mês de vida. O contato pele a pele é importante, pois ajuda na psicologia da criança. O bebê precisa de uma amamentação exclusiva além de acalantar e acalmar o bebê, trazendo benefícios para tanto para o bebê quanto para a mãe.</p>
<p>EQ19. Como a prática do aleitamento pode trazer diversos benefícios mexendo até com a economia do país?</p>	<p>Inclusive a longo prazo, para a saúde da mãe e do bebê, para o desenvolvimento cognitivo da criança e até para a economia, reduzindo custos no tratamento de doenças como pneumonia, diarreia e asma e aumentando a escolaridade e a renda da população.</p>
<p>IQ44. Por que a OPAS/OMS afirma que se todas crianças fossem amamentadas corretamente salvaria mais de 180 mil vidas?</p>	<p>Por que salvaria as mulheres que amamentam pois diminuiria o risco de doenças como câncer de mama e do colo do útero e doenças cardiovasculares. Os bebês teriam um risco menor de terem doenças respiratórias como asma, de terem infecções, alergias, diarreias, além de diminuir o risco de serem adultos obesos e hipertensos, melhorando a saúde no presente e no futuro e salvando vidas.</p>

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Questões socioemocionais estavam presentes nos debates, como entender a importância da licença maternidade e paternidade para permitir o vínculo afetivo entre a criança e a mãe ou o pai pela ação de hormônios, um conceito bioquímico que leva à compreensão da importância do contato pele a pele e da amamentação.

Os benefícios coletivos da amamentação justificam o incentivo ao aleitamento materno, pois diminuem os gastos do setor público com a saúde da população, visto que permite a criança ser mais saudável e se tornar um adulto produtivo. Além da saúde da mulher ser beneficiada contribuindo para essa economia e gastos com a área da saúde.

Questões retiradas dos registros dos estudantes em seus diários de bordo também foram alvo dos debates em sala de aula, como mostra o Quadro 41.

Quadro 41 – Questões-problema e suas resoluções retiradas dos diários de bordo

(continua)

Questão-problema	Resolução
<p>Q1. Será que realmente há relação direta entre o período de amamentação e o QI da criança?</p>	<p>Comparando bebês que mamaram por menos de um mês como os que mamaram durante um ano. Os que mamaram mais tempo quando chegaram aos 30 anos de idade tiveram 4 pontos a mais no QI, aumentando o tempo de escolaridade, quase um ano a mais de escolaridade, o que gera uma diferença de renda de cerca de 340 reais. O estudo foi realizado pela Universidade de Pelotas, no RJ e isolou variáveis sociais e biológicas.</p>
<p>Q2. Quais os motivos levam a diminuição da amamentação?</p>	<p>Os principais obstáculos podem ser agrupados em: falta de conhecimento e conscientização da população em geral, culturas, crenças e mitos; falta de confiança da mãe, falta de apoio familiar e o trabalho da mulher. Há também a questão da estética que influencia na interrupção precoce da amamentação</p>
<p>Q4. As mulheres que amamentam por mais tempo notam diferenças nas mamas?</p>	<p>Uma pesquisa feita num hospital em São Paulo acompanhou tanto mães adultas quanto mães adolescentes para verificar se sentiram muita diferença no aspecto da mama por ter amamentado durante mais de um ano. A pesquisa concluiu que a maioria das mães acompanhadas não sentiram diferença nas mamas e as aureolas, por terem amamentado por mais tempo. Com esse estudo sendo divulgado, pode evitar o desmame precoce por esse motivo.</p>
<p>Q4. O que o Brasil tem feito para aumentar o tempo de aleitamento como o leite materno?</p>	<p>O Brasil possui a maior rede de bancos de leite humano do mundo, chegando a doar leite para países vizinhos ou compartilhando da tecnologia que desenvolveu para garantir a qualidade do leite materno. Ajudando os bebês que não conseguem se alimentar diretamente nas mães, ajudando as mães em ordenhar o leite para seus bebês ou através da doação do leite de outras mulheres que têm leite em abundância. Todo o Brasil tem 215 unidades de BLH que fazem a coleta, o controle de qualidade a pasteurização e a distribuição do leite “pasteurizado”. Os hospitais também permitem que as mães fiquem com seus bebês desde o momento do nascimento o que contribui para que o aleitamento materno aconteça, além de acompanhamento como pediatras e enfermeiras que auxiliam as mulheres na pega do peito. Há também companhas nos postos de saúde, nos hospitais e o incentivo desde a gestação, falando a importância sobre o aleitamento materno.</p>

Q4. O que o governo pode fazer mais para incentivar o aleitamento materno?

Incentivar em políticas públicas para o aleitamento materno, através de propagandas em TV, rádio e na internet. Fazer cursos de capacitação para agentes de saúde que divulguem os benefícios do aleitamento em suas comunidades. Além dos outros profissionais de saúde como enfermeiros e médicos incentivaram o aleitamento informando a sua importância e seus benefícios para a mulher e para a criança. A escola também pode ser usada para informar a comunidade sobre o aleitamento materno. Aumentar o número de banco de leite no país, facilitando a doação e o acesso.

Q5. Como a família pode incentivar o aleitamento materno?

Incentivando a mulher a amamentação. Tendo paciência com a criança quando chorar muito ou ficar pedindo peito toda hora. Ajudando nas tarefas de casa para ela não se sentir sobre carregada e poder descansar. O homem pode ajudar cuidando do bebê o que irá aumentar seu vínculo afetivo com a criança e também pode dividir as tarefas de casa com a mulher.

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Os debates contemplaram assuntos ricos e variados, tais como a sociedade pode incentivar, e ajudar, a mulher nesse período de aleitamento, e como o Estado pode contribuir para que isso aconteça de forma mais efetiva, garantindo a saúde da população.

Utilizar a temática Leite Materno permitiu uma maior interação entre assuntos sociopolíticos e conceitos científicos, o que levou os estudantes a um senso crítico sobre um assunto relevante ao seu cotidiano, adotando uma postura consciente com compreensão da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam a questão do aleitamento materno.

5.6.3 A presença do Terceiro Eixo Estruturante da Alfabetização Científica

Em relação ao terceiro eixo da alfabetização científica, o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia e meio ambiente, houve um debate mais evidente quando foram abordadas as questões-problema da ficha de monitoramento ABRP, elencadas no Quadro 42.

Quadro 42 – Questões-problema e suas resoluções na ficha de monitoramento ABRP

Questão-problema	Resolução
FQ25. O que é e como funciona o Banco de Leite?	O Banco de Leite Humano (BLH) é um centro de apoio, proteção e promoção do aleitamento materno. Atende a todas as mães que estão com dificuldades de amamentar e a todos os bebês que precisam do leite materno.
IQ47. Qual a diferença entre o leite materno e o de fórmula?	O leite materno é o alimento mais completo para o bebê. A matéria-prima do leite de fórmula geralmente é o leite de vaca, preservando sua composição química, pois isso pode causar cólicas e alergias nos bebês.
IQ48. Quais os benefícios para a mãe que amamenta? Quando ela não pode amamentar?	Reduz o peso mais rapidamente após o parto. Ajuda o útero a recuperar seu tamanho normal, diminuindo o risco de hemorragias e de anemia após o parto. Diminuir o risco de desenvolver doenças cardiovasculares e diabetes. Reduz as chances de ter futuramente um câncer de mama e de ovário. Quando a mãe tem algum tipo de doença que pode ser transmitida pelo leite, como o vírus da Aids e como a hepatite, ou quando estão fazendo algum tratamento médico contra o câncer, assim a mãe pode recorrer ao banco de leite ou ao uso de fórmulas infantis.

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Houve também discussões que surgiram a partir de perguntas no diário de bordo dos estudantes, como mostra o Quadro 43.

Quadro 43 – Questões-problema e suas resoluções dos diários de bordo

Questões-problema	Resolução
Q1. De onde provêm as gorduras da fórmula infantil?	Para tentar se aproximar à composição química do leite materno, uma série de óleos são acrescentados à fórmula infantil, dependendo da marca, como o óleo de soja, de coco, de peixe e de girassol como alto teor de oleico. O regulamento da Anvisa proíbe ao uso de gorduras hidrogenadas e trans na fabricação das formulas infantis.
Q2. Em que caso podemos utilizar do leite de fórmula?	Por orientação médica, quando a criança apresenta alguma intolerância ao leite materno ou quando a mulher apresenta alguma doença contagiosa que permite seu contágio através do leite, como a Aids e a hepatite C.

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

A utilização da tecnologia como fonte alternativa para substituição do leite materno, em casos que o aleitamento não é possível, deve ser de forma consciente e não como uma comodidade para a família. Utilizar da ciência e da tecnologia para que seus substitutos fiquem o mais próximo possível do leite materno permite um melhor desenvolvimento físico e cognitivo para as crianças, sem os possíveis efeitos colaterais dos mesmos.

Ao realizar uma discussão sobre os substitutos do leite materno, comparando as principais diferenças na composição química, os efeitos à saúde da criança e em qual caso é melhor o debate, permitiu ao aluno a formação de um senso crítico sobre o assunto e uma tomada de escolha consciente quanto à melhor forma de nutrição da criança.

A partir do que foi apresentado pelo material elaborado ao longo da intervenção pedagógica, foi possível identificar a presença dos três eixos estruturantes da alfabetização científica proposto por Sasseron e Carvalho (2008), satisfazendo aos objetivos apontados pela pesquisa, ao utilizar a temática em análise.

6 PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional decorrente desta pesquisa foi um Guia Didático para o Ensino de Química utilizando a metodologia ABRP, desde a sua elaboração até a aplicação na sala de aula do Ensino Médio, com o tema: Leite materno.

O propósito do guia é apresentar a metodologia ABRP, suas origens, características, etapas e a partir da temática elucidar sua possível aplicação para o Ensino de Química e até o Ensino de Ciências, permitindo que professores desenvolvam novas propostas de intervenção didática com metodologias ativas, adaptando de acordo com cada contexto social vivenciado.

O guia possui um conteúdo introdutório para abordar a metodologia de forma geral, terá o planejamento da ABRP e as etapas da intervenção pedagógica, apontamentos sobre sua aplicação, considerações finais, referências e apêndice.

Todo o material: guia didático e dissertação, fruto desta pesquisa serão disponibilizados em formato digital num site orientado pela coordenação do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (ProfQui), a fim de aproximar a pesquisa à prática docente.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um contexto onde o Ensino de Química apresenta dificuldades para ser compreendido pelos estudantes e muitos são os desafios para que a aprendizagem seja alcançada, utilizar de metodologias ativas pode ser uma alternativa para que haja mudanças nesta realidade.

Contudo isso não é uma tarefa simples, razão pela qual há necessidade do professor se atualizar em processos formação continuada para adquirir uma bagagem de conhecimento sobre essas metodologias e utilizar de práticas pedagógicas inovadoras.

Esta pesquisa teve como objetivo apresentar a aplicação de metodologia ABRP como alternativa para promover uma aprendizagem contextualizada para o Ensino de Química, uma educação que forneça uma bagagem para a vida do estudante.

Apontamos para uma bagagem para a vida que rompa com as paredes da escola, pois abordar uma temática que, em algum momento da vida do estudante, fará parte de sua realidade e que lhe permita uma tomada de decisão consciente é imprescindível.

O processo de investigação utilizou a metodologia ABRP com enfoque na alfabetização científica. A partir de uma intervenção didática orientada para 45 estudantes da 3ª série do Ensino Médio da EEEEF Lyra Ribeiro Santos, no ano letivo de 2018, foi possível explorar a temática Leite Materno de forma contextualizada abordando diferentes aspectos referente à temática, como nutricionais, conceituais, sociais, éticos, políticos e tecnológicos.

Colocar o aluno como protagonista da aprendizagem não é tarefa fácil, em um contexto educacional de desafios no Ensino de Química. Contudo implementá-lo pode ser uma alternativa para o desenvolvimento de habilidades como o levantamento de hipótese, a argumentação, o traçar estratégias e permitir a formação de senso crítico sobre assuntos que precisam de debates envolvendo a ciência e a tecnologia, que precisam ser discutidos pela sociedade

A validação com os pares e especialistas foi fundamental para obter diferentes olhares sobre o planejamento elaborado, visando a sanar lacunas e deixá-lo o mais completo possível a fim de alcançar os objetivos traçados. É importantíssimo ter diferentes perspectivas para adequar as propostas antes da aplicação didática.

Utilizar da metodologia ABRP foi, em princípio, preocupante devido à falta de experiência e, ao mesmo tempo, renovador, ao verificar que realmente é possível utilizar novas metodologias que permitam um diálogo com aluno e com a aluna em relação à química teórica conceitual com a química contextualizada e transdisciplinar. Para elaborar um planejamento baseado na metodologia ABRP é necessário tempo, recursos tecnológicos e de infraestrutura que muitas das vezes faltam nas escolas públicas.

Não foi encontrado material didático no Ensino de Química voltado para a temática Leite Materno, o que dificultou sua abordagem em sala de aula, o que demandou tempo de planejamento do professor.

Promover o conhecimento sobre o Leite Materno na Educação Básica pode ser uma ferramenta para aumentar o índice de aleitamento materno de forma exclusiva até o sexto mês e concomitante a outros alimentos até os dois anos ou mais na população brasileira, especialmente em classes sociais de baixa renda.

Trabalhar a partir da temática Leite Materno para promover o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos relacionados à Química da Vida trouxe uma nova perspectiva de ensinar macromoléculas, suas funções no organismo e suas relações com a área da saúde física e cognitiva, a construção dos processos afetivos da raça humana e a função do Estado para permitir o desenvolvimento do ser humano nestas esferas.

Este trabalho verificou a presença dos três eixos estruturantes da alfabetização científica, propostos por Sasseron e Carvalho (2008) que enfatizam uma construção de significados que estão além de teorias e conceitos científicos e emanam de uma tomada de decisão consciente frente aos problemas sociais relacionados ao Ensino de Ciências. Ao permitir debates que alinhavavam o conhecimento científico à

importância do aleitamento materno, de forma a instigar medidas públicas para fomentá-lo, e discutir sobre leis que influenciam no índice do aleitamento materno foi de extrema importância para o desenvolvimento de cidadãos conscientes. Além disso, foi importante trazer uma reflexão sobre o papel da escola como instituição que deva atuar na sociedade e descentralizar a mulher como atuante principal nesta temática. Assim, o trabalho alcançou os propósitos da alfabetização científica de forma satisfatória.

Por fim, esperamos que este trabalho auxilie a professores e professoras a desenvolver práticas pedagógicas alternativas que promovam uma contextualização de Ensino de Química e a desfragmentação do Conhecimento Científico. Além de incentivar a divulgação de novos trabalhos no âmbito da metodologia ABRP e da alfabetização científica.

REFERÊNCIAS

AFONSO, Vivianne Weil. **Fatores Associados ao aleitamento materno exclusivo em Juiz de Fora, MG**. 382 p. 2007. Tese (Doutorado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Medicina Social, 2007.

ALMEIDA, Cristine Couto de; CONTE JÚNIOR, Carlos Adam; SILVA, Adriana Cristina de Oliveira; ALVARES, Thiago Silveira. Proteína do soro do leite: composição e suas propriedades funcionais. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.16; p. 1840, 2013.

ALMEIDA, João Aprigio Guerra de; NOVAK Franz Reis. Amamentação: um híbrido natureza-cultura. **J. Pediatria**, v. 80, n. 5, p. 119-125, 2004.

ALVES, Maria Cristina Santos de Oliveira; OLIVEIRA, Sandra Maria de. A (re)significação do aprender-e-ensinar: a pedagogia de projetos como uma proposta interdisciplinar no contexto da escola pública. **Em extensão**, Uberlândia, v. 7, p. 19-29, 2008.

AMADO, Manuella Villar. Aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP) na formação contínua de professores de ciências. **Interacções**, v. 11, p. 708-719, 2015.

AMADO, Manuella Villar. **Contributos da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas na Educação para o Desenvolvimento Sustentável em Espaços de Educação não Formal**. Relatório de Pós-Doutoramento. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 2014.

AMADO, Manuella Villar; VASCONCELOS, Clara. Educação para o desenvolvimento sustentável em espaços de educação não formal: a aprendizagem baseada na resolução de problemas na formação contínua de professores de Ciências. **Interacções**, v. 11, p. 355-367, 2015.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 1988.

BRASIL. Lei 13.509, de 22 de novembro de 2017. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13509.htm>. Acesso em: 20 maio 2019.

BRASIL. Resolução Nº 171, de 4 set. 2006. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o funcionamento de Bancos de Leite Humano. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2006. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2006/res0171_04_09_2006.html>. Acesso em: 20 maio 2019.

BORTOLINI, Gisele Ane; VITOLO, Márcia Regina; GUBERT, Muriel Bauermann; SANTOS, Leonor Maria Pacheco. Consumo precoce de leite de vaca entre crianças brasileiras: resultados de uma pesquisa nacional. **Jornal de Pediatria**, v. 89, n.6. Porto Alegre, nov/dez, 2013.

BYBEE, R. W. "Achieving Scientific Literacy", **The Science Teacher**, v. 62, n.7, 28-33, 1995.

CARVALHO, Anna Maria de Pessoa; VANNUCCHI, Andréa Infantosi; BARROS, Marcelo Alves; GONÇALVES, Maria Elisa Rezende; REY, Renato Casal de. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO Marcus Renato de; BANCROFT Carolyn; CANAHUATI Judith; MUXI Cecília. Lactancia materna. In: OPS (Organização Panamericana de la Salud). **Acciones de salud materno infantil a nivel local: segun las metas de la Cumbre Mundial en Favor de la Infancia**. Washington (DC); La Organización; p. 249-63, 1996.

CARVALHO, Marcus Renato de; GOMES, Cristiane F. **Amamentação: Bases científicas**. 4 ed. [Reimpr.]. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 7. ed. Ijuí: Unijuí.2017.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro: ANPEd; Campinas: Autores Associados, v. 8, n. 22, p. 89-100, 2003.

CHASSOT, Attico. Propondo sementeiras. In: ARANTES, V. A. (org.). **Ensino de ciências: pontos e contrapontos**. São Paulo: Summus, 2013.

COHEN, Célia; SILVA, Camila Siqueira; VANNUCCHI Hélio. **Vitamina E**. International Life Sciences Institute do Brasil. São Paulo: v. 23, 2014.

CORKINS *et al.*, 2017. **Donor human milk for high-risk infant: preparation, safety, and usage in the United States**. Pediatrics. 2017.

CUNHA, Marcus Vinícius da. John Dewey e o pensamento educacional brasileiro: a centralidade da noção de movimento. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro, n. 27, p. 86-99, maio/jun.jul.ago., 2001.

CUNHA, Rodrigo Bastos. Alfabetização científica ou letramento científico? Interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy. **Revista Brasileira de Educação**, v. 22, n. 68, 2017.

DAHLGREN, Madeleine Abrandt; ÖBERG, Gunilla. Questioning to learn and learning to question: Structure and function of PBL scenarios in environmental science education. **Higher education**, v. 41, n. 3, p. 263-282, 2001.

DOURADO, Luís; LEITE, Laurinda. Questionamentos em manuais escolares de ciências: que contributos para a aprendizagem baseada na resolução de problemas da 'sustentabilidade na Terra'. **Boletín das Ciências**, ENCIGA, Santiago de Compostela, n. 71, nov., p. 1-13, 2010.

ESPÍRITO SANTO. Lei 5.116. **Imprensa Oficial do Espírito Santo DIU/ES**. Disponível em: <<http://www3.al.es.gov.br/Arquivo/Documents/legislacao/html/L5116.html>>. Acesso em: 20 maio 2019.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Secretaria da Educação. **Ensino médio**: área de Ciências da Natureza / Secretaria da Educação. Vitória: SEDU, 2009. 128 p. (Currículo básico escola estadual; v. 2).

FADINI, Guilherme Pizoni; LEITE, Sidnei Quezada. Uma pedagogia Histórico-Crítica para discutir Educação Alimentar: Aspectos metodológicos num projeto escolar de ensino médio. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – Universidade Federal de Santa Catarina, **Anais...** Florianópolis, SC, 3-6 jul. 2017

FAGUNDES, Elizabeth Macedo; PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. Considerações acerca do ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Práxis**, ano VI, n. 12, 2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: Saberes necessários à prática educativa. 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GAZONI, Fernanda Martins; MAZELAN, William Rafael; SANTOS, Fânia Cristina. O uso de vitaminas do complexo B em terapêutica analgésica. **Revista Dor**. v.17, n.1 São Paulo: jan./mar. 2016.

GRILLE, Robin. **Parenting for a Peaceful World**. New South Wales: Longueville, 2005.

JÚNIOR, Gildo Giroto; PAULA, Marcela Aparecida de; MATAZO, Deborah Rean Carreiro. Análise do conhecimento sobre estratégias de ensino de futuros Professores de química: vivência como aluno e reflexão como Professor. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**. v. 14, n. 1, p. 35-50, 2019.

LAUGKSCH, R. C. Scientific Literacy: A Conceptual Overview. **Science Education**, v. 84, n.1, p. 71-94, 2000.

LEITE, Laurinda, AFONSO, Ana Sofia. Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: Características, organização e supervisão. **Boletín das Ciências, ENCIGA**, n. 48, p.253-260, 2001.

LEMOS JÚNIOR, Hernani Pinto de; LEMOS, André Luis Alves de. **Vitamina A**. Diagn Tratamento. 15(3):122-4.2010.

LEMOS, Silvana Donadio Vilela. **A atualidade do pensamento de Paulo Freire na educação de jovens e adultos no século XXI**. 2010. 175 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

LOUREIRO, Ismênia Maria Gomes. **A aprendizagem baseada na resolução de problema e a formulação de questões a partir de contextos problemáticos: um estudo com professores e alunos de Física e Química**. 184 p., 2008. Dissertação de mestrado. Instituto de Educação. Universidade do Minho, Portugal, 2008.

LOURENÇO, E. J. **Tópicos de proteínas de alimentos**. Jaboticabal, São Paulo: Edição Funep, 2000.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2 ed , São Paulo: EPU, 2018.

LUZES, Eleonor Madruga. **A Necessidade do Ensino da Ciência do Início da Vida**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Instituto de Psicologia, 2007.

MACHADO, Regina; BÖHM Giani M. B.; MORAES, Emerson de. Aprendizagem baseada em problemas: um estudo de caso na disciplina de tratamento de água, efluente e lodos. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v.13, p.1866-1879, 2018.

MARQUES, Cláudia Diniz Lopes; DANTAS, Andréa Tavares; FRAGOSO, Thiago Sotero; DUARTE, Ângela Luzia Branco Pinto. A importância dos níveis de vitamina D nas doenças autoimunes. **Revista Brasileira Reumatologia**, p. 67-80, 2010.

MIRANDA, Dinaldo das Graças Pinheiro; COSTA, Norberto Souza. **Professor de química: Formação, competências/habilidades e posturas**, 2007. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/eduquim/formdoc.html>>. Acesso em: 28 nov. 2017.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Tradução de Eloá Jacobina. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MORIN, Edgar. **Ciência com Consciência**. Tradução de Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória, 9 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EDU, 1986.

MODLER, H.W. Milk processing. In: NAKAI, S.; MODLER, W. (Eds.). **Food proteins: processing applications**. Wiley-VCH, Inc., p.1-21, 2000.

MUNHOZ, Antonio Siemsen. **ABP Aprendizagem Baseada em Problemas: Ferramenta de apoio ao docente no processo de ensino e aprendizagem**. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

NASCIBEM Fábio Gabriel; VIVEIRO Alessandra Aparecida. Para além do conhecimento científico: a importância dos saberes populares para o ensino de ciências. **Interacções**, n. 39, p. 285-295, 2015.

NELSON, David L; COX, Michael M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

NIEZER, Tânia Mara; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; SAUER, Elenise. Ensino de soluções químicas por meio do enfoque ciência-tecnologia-sociedade. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.15, n. 3, p. 428-449, 2016.

NIYONSABA, F; OGAMA, H. Protective roles os the skin against infection: Implication os naturally occurring human antimicrobial agents b-defensins, cathelicidin LL-37 and lysosyme. **J. Dermatological Science**. v. 40, p. 157-168, 2005.

ORDÓÑEZ; Juan A. *et al.* **Tecnologia dos Alimentos: alimentos de origen animal**. v.3, Artmed Editora, 2004.

OTTZ, Patrícia Regina Carvalho. **Alfabetização científica a partir da aprendizagem baseada na resolução de problemas: a contextualização do cultivo da mandioca no Ensino Fundamental**. 254 p., 2014. Dissertação (mestrado) – Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2014.

PALMA, Cíntia; LEITE, Laurinda. Formulação de questões, educação em ciências e aprendizagem baseada na resolução de problemas: Um estudo com alunos portugueses do 8º ano de escolaridade. In: Congresso Internacional Aprendizaje Basado en Problemas (PBL – ABP), 2006, Lima, Peru. **Atas**, Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. 2006. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5541/1/Cintia%2bLaurinda%20PERU.PDF>>. Acesso em: 18 abr. 2019.

PASSANHA, Adriana; CERVATO-MANCUSO, Ana Maria; SILVA Maria Elisabeth Machado Pinto. Elementos protetores do leite materno na prevenção de doenças gastrointestinais e respiratórias. **Rev Bras Crescimento Desenvolvimento Hum.** 20(2): p. 351-360, 2010.

PEREIRA, Mônica Cecília Santana *et al.* Lácteos com baixo teor de lactose: uma necessidade para portadores de má digestão da lactose e um nicho de mercado. **Revista. Inst. Latic. “Cândido Tostes”**, nov/dez, n. 389, p. 67: 57-65, 2012.

PEREIRA, Rafaela Erasmi de Souza; MOREIRA, Leonardo Maciel. Caracterizando os itens de química do novo ENEM na perspectiva da alfabetização científica. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 24, n. 2, p. 467-480, 2018.

QUEIROZ, Salete Linhares. **Estudo de casos aplicados ao ensino de ciências da natureza** – Ensino Médio, Cetec, São Paulo, 2015. Disponível em: <http://www.gpeqsc.com.br/sobre/manuais/natureza_estudo_casos.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2018.

QUEIROZ, Salete Linhares; CABRAL, Patrícia Fernanda de Oliveira (Org.). **Estudos de Caso no Ensino de Ciências Naturais**. São Carlos: CDCC-USP, 2016. Disponível em: <http://www.cdcc.usp.br/livros/2016-Estudos_de_Caso.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2018.

QUEIROZ, Valterlinda Alves de O; ASSIS, Ana Marlúcia O.; JÚNIOR, Hugo da Costa R. Efeito protetor da lactoferrina humana no trato gastrointestinal. **Revista de Paulista Pediatria**;31(1):90-5, 2013.

RAIMUNDO, Jerry Adriano; BERTOLIN Fabiana Neves. Entre Freire e Morin: aproximações de uma educação para a vida. In: XII Congresso Nacional de Educação, **Anais... EDUCERE** - Curitiba, Paraná, p. 3168-3181, 2017.

RIBEIRO, L. R. de Camargo. **Aprendizagem baseada em problemas (PBL):** uma experiência no ensino superior (livro eletrônico). São Paulo: EdUFScar, 2008.

ROCHA, Juliana Corrêa Taques. **Aprendizagem baseada na resolução de problemas a partir de Questões socioambientais na reserva concha d’ostra:** Educação ambiental em espaços de educação formal e não Formal. 185 p., 2018,

Dissertação (mestrado) – Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2018.

ROUVINEN, J.; RAUTIAINEN, J.; VIRTANEN, T.; ZEILER, T.; KAUPINEN, J.; TAIVAINEN, A.; MÄNTYJÄRVI, R. Probing the molecular basis of allergy. Three-dimensional structure of the bovine lipocalin allergen Nos d2. **The J. Biological Chem.**, 274, 2.337-2.343, 1999.

SANTOS, M.J.; TEIXEIRA, J.A.; RODRIGUES, L.R. Fractionation and recovery of whey proteins by hydrophobic interaction chromatography. **Journal of Chromatography**, 2011.

SANTOS, Wilson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro: ANPED; Campinas: Autores Associados, v. 12, n. 36, p. 474-550, 2007.

SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**. 2008. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, 2008.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.6, n.1, p.59-71, 2011.

SÉLO, I.; CLÉMENT, G.; BERNARD, H.; CHATEL, J-M.; CRÉMINON, C.; PELTRE, G.; WAL, J-M. f IgE to tryptic peptides. **Clin. Exp. Allergy**, 29: 1.055- 1.063, 1999.

SGARBIERI, Valdemiro Carlos. **Proteínas em alimentos protéicos: propriedades, degradações, modificações**. São Paulo: Editora-Livraria Varela, 1996.

SGARBIERI, Valdemiro Carlos, Revisão: Propriedades estruturais e físico-químicas das proteínas do leite. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.8, n.1, p. 43-56, jan./mar., 2005.

SHAMOS, Morris. **The Myth of Scientific Literacy**. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press, 1995.

SILVA, Maurício Henriques Louzada. **Teor de lipídeos e composição em ácidos graxos do leite humano**. 98 p., 2001. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de

Viçosa, 2001. Disponível em: < <https://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/11455/texto%20completo.pdf?sequence=3&isAllowed=y>>. Acesso em: 04 dez. 2018.

SILVA, Roberta Claro da; GIOIELLI, Luiz Antonio. Lipídios estruturados: alternativa para a produção de sucedâneos da gordura do leite humano. **Química Nova**, v. 32, n. 5, p. 1253-1261, 2009.

SILVA, Roberta Claro da; ESCOBEDO, Jonas Peixoto; GIOIELLI, Luiz Antonio. Composição centesimal do leite humano e caracterização das propriedades físico químicas de sua gordura. **Química Nova**, v. 30, n. 7, p. 1535-1538, 2007.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Manual de Orientação para a alimentação do lactente, do pré-escolar, do escolar, do adolescente e na escola**. Terceira ed. Rio de Janeiro, RJ: Departamento de Nutrologia. SBP, 2012.

SOUZA, Samir Cristino de; DOURADO, Luis. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): Um Método de Aprendizagem Inovador para o Ensino Educativo. **Holos**, v. 5, p. 182-200, 2015.

TIBALLI, E. Pragmatismo, experiência e educação em John Dewey. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 26, 2003. **Anais...** Poços de Caldas, Disponível em: <<http://www.anped.org.br/biblioteca/item/pragmatismo-experiencia-e-educacao-em-john-dewey>>. Acesso em: 11 jul. 2018.

VANNUCCHI, Hélio; ROCHA, Marcele de Moraes. **Ácido Ascórbico: Vitamina C**. International Life Sciences Institute do Brasil. São Paulo. 2012.

VASCONCELOS, Clara; ALMEIDA, Antônio. **Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas no Ensino das Ciências**: Propostas de trabalho para Ciências Naturais, Biologia e Geografia. Porto, Portugal: Porto Editora, 2012.

VIEIRA, Saulo Martins; SOUZA, Ivis Emília de Oliveira. O estado da arte da vitamina K no leite materno: uma contribuição à profilaxia da Doença Hemorrágica do Recém-Nascido. **Revista Saúde e Desenvolvimento**, v.1, n.1 Jan-Jun, 2012.

ANEXO 1 – INSTRUMENTO DE ANÁLISE, AVALIAÇÃO E VALIDAÇÃO PARA OS PROFESSORES

INSTRUMENTO DE ANÁLISE, AVALIAÇÃO E VALIDAÇÃO DO PLANEJAMENTO DA ABRP					
(para ABRP construída com base em Vasconcelos & Almeida, 2012)					
TEMA DA ABRP ANALISADA:					
DATA: / /			PÚBLICO ALVO:		
NOME DO PROFESSOR AVALIADOR:					
DISCIPLINA(S) MINISTRADA(S) PELO AVALIADOR:					
Questões para validação da ABRP por pares					
Atribuir um valor de suficiência quanto à coerência:	1	2	3	4	5
TEMA (CONTEXTUALIZAÇÃO): O tema proposto tem como ponto principal a contextualização para o desenvolvimento de um conteúdo científico que sirva como elemento explicativo de determinada situação ou mesmo como potencial agente solucionador de problemática socioambiental?					
CONTEXTUALIZAÇÃO CURRICULAR: O tema proposto está presente no currículo (federal, estadual ou municipal) de ciências?					
TEMPO: O tempo designado é condizente com as atividades elencadas no ciclo tutorial?					
PRÉ-REQUISITOS: Os conteúdos propostos estão respeitando os pré-requisitos conceituais relativos a faixa etária e série?					
OBJETIVOS ESPECÍFICOS: Os objetivos são claramente informados? Estes se vinculam com a problemática e os conceitos apresentados? Estão efetivamente direcionados a aprendizagem dos conteúdos e conceitos propostos?					
ARTICULAÇÃO DISCIPLINARES: A proposta da ABRP tem articulação entre diferentes disciplinas? Ou pelo menos busca articular diferentes conceitos dentro da mesma disciplina?					
CONCEITOS: Existe estreita relação entre a problemática do cenário e os conceitos científicos? O conhecimento dos conceitos é capaz de responder o problema apresentado, para que se alcancem os objetivos que tal ABRP se propõe?					
CENÁRIO: A escolha e formulação do problema central do cenário foram construídas segundo a temática proposta? A temática é atual? A resolução de tal problema, conforme apresentado, é ou torna-se (no desenrolar do cenário) uma necessidade? O cenário motivará os alunos? Os problemas fazem parte da realidade social e/ou do cotidiano vivencial dos alunos?					
CENÁRIO (PERSPECTIVA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA): A problemática, conforme apresentada, fornece elementos para a promoção da alfabetização científica?					
1) compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais;					
2) compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática;					
3) entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente					
CENÁRIO (ARTICULAÇÃO COM ESPAÇO DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL): O cenário ou a resolução das questões-problema possui(em) articulação com pelo menos uma visita a espaço educativo não formal? A visita está sendo proposta dentro do contexto do cenário? A visita é fundamental para a resolução da questão-problema?					
LEVANTAMENTO DE QUESTÕES-PROBLEMA: as questões-problema levantadas pelo professor são coerentes com os objetivos propostos? O problema permite levantar questões de nível cognitivo inferior e superior?					

PRODUTO FINAL: O produto final é resultado de todo trabalho de investigação? Apresentam as soluções encontradas para as questões-problema formuladas no âmbito do cenário proposto?					
FONTE DE DADOS: A bibliografia indicada pelo professor permite aos alunos uma consulta/leitura proveitosa para resolver as questões-problemas apresentadas?					
PASSOS DO CICLO TUTORIAL: Os passos do ciclo tutorial são adequados e suficientes para alcançar os objetivos planejados? As estratégias didáticas são diversificadas e apropriadas para o desenvolvimento da problemática proposta?					
APLICAÇÃO: Após a investigação os alunos são capazes de resolver outras questões problemáticas com os conteúdos aprendidos?					
PROPOSTA DE AVALIAÇÃO: O(s) instrumento(s) de avaliação propostos são adequados? Os métodos de avaliação são condizentes com os objetivos e conteúdos (conceituais, procedimentais e atitudinais) propostos? A avaliação é integrada ao longo da ABRP? Ou apresentada no final, ou seja, avalia-se todo o percurso do aluno ou a avaliação é prioritariamente classificatória vinculada aos resultados a serem atingidos no produto final?					
ORIGINALIDADE DA PROPOSTA ABRP: A proposta de ABRP é original? Existem outras propostas muito parecidas? É inovadora?					
CLAREZA E INTELIGIBILIDADE DA PROPOSTA: As explicações contidas no planejamento da ABRP são suficientes para um entendimento do que é proposto? Está claro como deve ser aplicada em sala de aula?					
<p>Você (como professor de ciências ou afim) utilizaria essa proposta de ABRP em sua sala de aula? Justifique sua resposta.</p>					
<p>Justifique os maiores e menores valores de suficiência atribuídos aos critérios de avaliação evidenciando os pontos fortes e fracos da proposta de ABRP. Sugerir mudanças para minimizar os pontos fracos evidenciados pelo avaliador.</p>					

**ANEXO 2 – FICHA DE MONITORAMENTO DA ABRP SEGUNDO VASCONCELOS
E ALMEIDA (2012)**

Grupo: _____

FICHA DE MONITORAMENTO DA ABRP	
CASO:	
LISTA DE FATOS	QUESTÕES-PROBLEMA
PROPOSTA DE INVESTIGAÇÃO	
SOLUÇÕES ALCANÇADAS	

APÊNDICE A – PLANEJAMENTO DA ABRP INTITULADO “ALEITAMENTO MATERNO: UMA AÇÃO MUNDIAL” A *POSTERIORI* VALIDAÇÃO DOS PARES

Título: Aleitamento Materno: Uma ação mundial.

Contextualização: 3ª série do Ensino Médio.

Tempo previsto: 13 aulas.

Pré-requisitos: na 1ª série, ao introduzir o estudo da Química, propõe-se a abordagem de conceitos como substâncias e misturas. Na 2ª série, conteúdos de soluções, colóides, solubilidade e concentrações. E na 3ª série, inicia-se o currículo fazendo uma Introdução à Química Orgânica onde abordam-se assuntos como: as características do Carbono e das Cadeias Carbônicas, as representações de fórmulas: estrutural, estrutural condensada, de linha e molecular, e identificar as principais Funções Orgânicas (Oxigenadas e Nitrogenadas).

Objetivos Específicos:

- ✓ Elaborar perguntas e hipóteses relevantes para construção do conhecimento;
- ✓ Selecionar, organizar e relacionar dados, informações e ideias de modo a estabelecer argumentações consistentes, a tomar decisões conscientes e resolver as situações-problemas;
- ✓ Avaliar a pertinência de hipóteses levantadas;
- ✓ Interpretar os dados e resultados do experimento;
- ✓ Recorrer aos conhecimentos construídos junto ao meio educacional de modo a aplicá-los à realidade, quando surgir a oportunidade para isso, a fim de respeitar a formação das gerações futuras e a valorizar o processo biológico natural para a preservação da vida;
- ✓ Categorizar as funções químicas dos álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres presentes nas macromoléculas como os carboidratos, lipídeos, proteínas e vitaminas, bem como reconhecer a importância dessas macromoléculas em relação à vida;
- ✓ Aplicar os conceitos básicos da Bioquímica, no que tange aos carboidratos, lipídeos, proteínas e vitaminas; suas funções, classificações, estruturas e nomenclaturas;
- ✓ Identificar como a caseína influencia no sistema digestivo do bebê e na absorção dos nutrientes;
- ✓ Relacionar o crescimento bacteriano no leite materno e de fórmulas infantis à presença de anticorpos;
- ✓ Interpretar a ação de hormônios liberados durante amamentação e o contato pele à pele entre a mulher e bebê e entre o homem e o bebê.
- ✓ Compreender a importância da amamentação exclusiva até os seis meses e com a introdução de outros alimentos até os dois anos ou mais;
- ✓ Contrastar as diferenças nutricionais entre o leite humano e as fórmulas infantis e suas vantagens e desvantagens para a saúde do bebê;
- ✓ Discutir os diferentes papéis (do homem, da família, da escola, do sistema de saúde, da sociedade e do Estado), para que a amamentação aconteça de forma suficiente e duradoura;

- ✓ Estabelecer relação de como a amamentação pode contribuir para a saúde física, mental e emocional de futuras gerações;
- ✓ Discutir como uma política pública a fim de incentivar a amamentação pode contribuir para uma melhoria da saúde da sociedade, bem como, para uma diminuição de gastos nesse setor;
- ✓ Produzir de um curta-metragem que favoreça a construção colaborativa de conhecimento entre os alunos de forma interdisciplinar e contextualizada, além de contribuir para o processo de aprendizagem na qual o aluno passa a exercer um papel de protagonista principal.

Articuladores disciplinares:

Química: Introdução à Bioquímica.

Língua Portuguesa: Interpretação de texto.

Biologia: Nutrição, sistema imunitário, sistema digestivo e processo de pasteurização. Cuidados e saúde.

Geografia: Estudo de população. Geopolítica.

Matemática: Relações proporcionais e porcentagem.

História: Aspectos sociais, culturais, políticos e econômicos relacionados à história da amamentação no mundo e no Brasil.

Pluralidade cultural: Influências sociais, culturais e econômicas nas diferentes visões sobre a amamentação no mundo e no Brasil.

Conceitos a serem trabalhados:

- ✓ Conceitos, funções, classificações, estruturas e a importância para a manutenção da vida dos carboidratos, lipídios e proteínas;
- ✓ Conceito e função dos anticorpos, dos hormônios e das vitaminas;
- ✓ Conceitos Biológicos: processo de pasteurização, nutrição, higiene e saúde.

Cenário:

A Organização das Nações Unidas (ONU), é uma organização entre países que se reúnem voluntariamente e têm como objetivo promover a paz e o desenvolvimento mundial, ao analisar problemas e buscar soluções de cunho econômico, social e ambiental ao redor do mundo. Apesar de tanto se debater sobre a paz mundial, o investimento em ações militares aumentou 0,4% de 2015 para 2016, chegando ao patamar de US\$ 1,686 trilhão, de acordo com o Instituto Internacional de Pesquisa para Paz, o qual equivale a 2,3% do PIB mundial e

se apenas 10% desse valor fosse investido para combater a fome e a pobreza, esses problemas estariam resolvidos até 2030.

Mesmo com tantas reuniões da ONU com a tentativa de conscientizar as nações sobre a importância de investir em saúde e educação, ainda há muito investimento para promover a guerra pelo mundo. Pelo contexto político atual, observa-se que os líderes mundiais estão longe de diminuir os gastos em armamento e mão-de-obra bélica e aumentar as ações que promovam um mundo mais igualitário, como o fim da fome e da pobreza.

A sociedade não deve esperar que essas mudanças aconteçam de cima para baixo, mas deve agir com ferramentas que tem em mãos a fim de possibilitar que a humanidade viva de forma mais digna e usufrua de uma melhor qualidade de vida. Uma dessas ferramentas para promover uma melhor qualidade de vida das nações atuais e futuras é a conscientização sobre o aleitamento materno de forma exclusiva até os seis meses e com outros alimentos até os 2 anos ou mais.

A Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde (OPAS/OMS), afirma que se todas as crianças fossem amamentadas corretamente salvaria a vida de mais de 820 mil crianças com menos de 5 anos de idade e 20 mil mulheres a cada ano no mundo.

A ONU também afirma que há uma relação direta entre o período de amamentação e a taxa de desenvolvimento da criança, um QI maior e uma maior frequência escolar.

Além disso, um estudo estatístico feito por Prescott, realizado no sistema de justiça criminal dos Estados Unidos analisou o perfil de pessoas que cometeram algum tipo de infração à lei como assassinato, estupro ou vício em drogas. Ao pesquisar a história de vida dessas pessoas, confirmaram que nenhum desses criminosos foram amamentados até os dois anos ou mais, concluindo que a amamentação, assim como outros fatores, está relacionada à formação de caráter do indivíduo.

O leite materno é o alimento mais completo, independente da mulher ou se ela ainda está iniciando a produção de leite ou não, contém as quantidades suficientes de água, lipídios, carboidratos, vitaminas, proteínas e sais minerais, necessárias a nutrição do recém-nascido, bem como para a sua proteção imunológica e dos estímulos hormonais que são ativados no ato de amamentar e no contato pele a pele entre a mãe e o bebê.

A Figura 1, abaixo faz uma comparação dos nutrientes encontrados no leite materno e a fórmula infantil.



Figura 1: Comparação nutricional entre o leite materno e a fórmula infantil. Fonte: <https://www.mamaeplugada.com.br/leite-materno-x-formula-infanti-98>

E apesar disso, a raça humana é a única espécie de mamíferos que tenta substituir o percurso natural da preservação da vida de milhões de anos de biologia e psicologia, trazendo consequências graves à própria espécie devido a credices impregnadas na sociedade ou por ser uma tarefa que necessita de dedicação e persistência.

Vários fatores históricos contribuíram para o declínio do aleitamento materno natural, entre eles, a descoberta em 1838 de que o leite de vaca (principal matéria-prima das fórmulas infantis), apresentava um maior valor proteico do que o leite humano, propagando uma ideia equivocada que a quantidade era melhor do que a qualidade.

Embora os estudos científicos já provaram os inúmeros benefícios do leite humano além de ser uma alimentação barata e completa, a ONU afirma que apenas 40% de todas as crianças do mundo são amamentadas de forma exclusiva até o sexto mês, o que acarreta na introdução de fórmulas infantis à alimentação do bebê de forma dispensável ou a uma introdução precoce de alimentos.

Na atual situação da sociedade, da inclusão da mulher no mercado de trabalho à criação de filhos em creches, o homem deixou de ser coadjuvante nessa história, bem como os familiares, a comunidade, os empregadores e o Estado têm um papel importante para que o aleitamento materno aconteça de forma suficiente e duradoura a fim de que gerações futuras

sejam mais saudáveis fisicamente e emocionalmente. Por isso, a diretora-executiva do UNICEF, Henrietta H. Fore, ressaltou que “...a amamentação requer apoio, encorajamento e orientação”.

A Tabela 1, a seguir faz uma comparação entre o período de licença maternidade de diversos países, lembrando que esse período pode ser com remuneração integral, parcial ou sem remuneração; segundo o site BBC Brasil.

País	Período de Licença Maternidade
Reino Unido	315 dias
Noruega	315 dias
Suécia	240 dias
Croácia	410 dias
Brasil	120 dias
Bósnia	365 dias
Chile	156 dias
Cuba	156 dias
Argentina	90 dias
Estados Unidos	84 dias
Malásia	54 dias
Sudão	54 dias

Tabela 1: período de licença maternidade de diversos países. Fonte:

http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/08/150812_licenca_maternidade_paises_rm

Ao analisar essa tabela, observa-se a grande divergência entre os países no que tange ao entendimento da necessidade de manter o vínculo entre a mulher e o bebê por mais tempo e uma relação direta com o nível de desenvolvimento econômico, político e social dos mesmos.

Ainda é necessário um debate amplo para uma maior compreensão da importância da amamentação para a saúde de toda a sociedade e importância de uma licença maternidade com um tempo necessário para que realmente a amamentação seja uma estratégia para melhorar a saúde, não só a do bebê ou da mulher, mas de toda sociedade de modo a diminuir os custos da saúde da sociedade.

Se a raça humana souber utilizar esse bem que é barato e acessível, haverá a diminuição de muitos problemas no âmbito social e econômico, por isso ela é uma importante ferramenta para acabar com a fome e a pobreza mundial.

Problema:

Considerando a importância da temática do leite materno, como esclarecer à comunidade escolar por meio da produção de um curta-metragem de cunho informativo, dos benefícios do leite e do aleitamento materno?

Produto Final:

Os alunos devem produzir um curta-metragem de cunho informativo, a fim de abordar a temática sobre o leite materno de maneira a conscientizar os benefícios do aleitamento materno de forma exclusiva até o sexto mês e concomitantes a outros alimentos até os dois anos ou mais, os componentes químicos e biológicos que são únicos ao leite humano, os conceitos químicos relacionados ao tema, as dificuldades enfrentadas pela mulher que impeça a amamentação de forma suficiente e efetiva, além da necessidade de envolver toda a sociedade para esse bem comum.

O curta-metragem será de cunho informativo, legendado e produzido como uma atividade extraclasse o qual será apresentado à comunidade escolar em algum evento propício, como o Dia da Família na Escola.

Fonte de dados:

- Endereços eletrônicos
 - ✓ Aleitamento.com – O portal para o Universo da Amamentação
<http://www.aleitamento.com/>
 - ✓ IBFAN Brasil – Rede Internacional em Defesa do Direito de Amamentar
<http://www.ibfan.org.br/site/>
 - ✓ Nações Unidas no Brasil (ONU)
<http://onu.org.br/>
 - ✓ Química da Vida
<http://www.cienciadoiniciodavida.org/>
 - ✓ Ministério da Saúde
<http://saudebrasilportal.com.br>
 - ✓ Saúde da criança: Nutrição Infantil Aleitamento Materno e Alimentação Complementar Brasília – DF 2009 Caderno de Atenção Básica, nº 23
http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_crianca_nutricao_aleitamento_alimentacao.pdf
- Dissertações
 - ✓ LUZES, E. M. A Necessidade do Ensino da Ciência do Início da Vida. xxi, 1560f, Tese (Doutorado em Psicologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Instituto de Psicologia 2007.

Ciclo Tutorial:

Ciclo de Apresentação Passos do Ciclo Tutorial	Tempo (aulas de 55 min.)
Explicação das características e das etapas da metodologia ABRP. Entrega dos termos de autorização para participação do projeto.	1
Apresentação do cenário e preenchimento da ficha de monitoramento da ABRP em grupo de 4 e 5 alunos, com identificação dos fatos ou das evidências apresentados no cenário.	1

Elaboração das questões-problema pelos grupos.	1
Pesquisa em livros didáticos ou em sites na sala de informática.	1
Debate geral 1.	1
Palestra informativa sobre como criar e/ou editar um curta-metragem, um documentário e roteiro.	1
Experiência Química Quantitativa: “As proteínas do Leite”.	2
Experiência Microbiológica: Crescimento bacteriano no leite humano e no leite de fórmula.	1
Visita a um Banco de Leite.	1
Retorno ao preenchimento da ficha de monitoramento da ABRP e síntese das propostas de solução às questões-problema pelos grupos.	1
Debate geral 2.	1
Apresentação do Produto Final. Auto avaliação dos saberes desenvolvidos.	1

Questões-problema:

- Qual a composição química do Leite Materno? Qual é sua função no organismo?
- O que pode influenciar na composição química do leite materno?
- Por que o leite materno é tão importante para a formação física, emocional e cognitiva do indivíduo?
- Quais os benefícios do Leite Materno se comparados ao leite de fórmula e ao de vaca?
- Quais são os benefícios para a saúde da mulher e do bebê?
- Como a sociedade pode ajudar no período da amamentação?

Aplicação dos saberes

A produção do curta-metragem com caráter informativo a fim de abordar a temática de forma a relacionar os aspectos sociais, culturais e políticos através da interdisciplinaridade e da contextualização.

Proposta de avaliação

Atividade	Pontuação
Preenchimento da ficha de monitoramento ABRP	3,0
Produção do Curta-metragem	9,0
Auto avaliação dos grupos	3,0
Diário de Bordo	5,0

Total: 20 pontos

**APÊNDICE B – CARTA DE ANUÊNCIA ASSINADA PELA DIRETORA
DA INSTITUIÇÃO**

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
Av. Min. Salgado Filho, 1000 - Soteco, Vila Velha - ES, 29106-010

**CARTA DE ANUÊNCIA PARA DESENVOLVIMENTO DE PESQUISA NA
INSTITUIÇÃO ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO LYRA RIBEIRO
SANTOS**

Autorizo a realização da pesquisa intitulada "**ENSINO DE QUÍMICA A PARTIR DA APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: A TEMÁTICA DO LEITE MATERNO PARA A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**", coordenada pela pesquisadora Pâmela Santos Galetti Almeida, a ser realizada na Escola Estadual de Ensino Médio Lyra Ribeiro Santos em conformidade com os objetivos e metodologias previamente apresentados.

Como representante da Escola Estadual de Ensino Médio Lyra Ribeiro Santos, estou ciente das corresponsabilidades associadas ao projeto de pesquisa no compromisso do resguardo da segurança e bem-estar dos participantes da pesquisa recrutados. Declaro ainda estar ciente da autonomia de cada indivíduo em aceitar ou recusar a participar da pesquisa, independente da anuência que apresento.

O descumprimento desses condicionamentos assegura-me o direito de retirar minha anuência a qualquer momento da pesquisa.

Guarapari, 13 de agosto de 2018.

Maria Celeste S. Oliveira

PORT. Nº 1030-S 13/09/2011

Nome e assinatura do responsável pela Instituição

Maria Celeste Sant'Ana Oliveira

APÊNDICE C – AUTORIZAÇÃO DA VISITA TÉCNICA DO HOSPITAL

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
Av. Min. Salgado Filho, 1000 - Soteco, Vila Velha - ES, 29106-010, (27) 3149-0700.

SOLICITAÇÃO DE VISITA TÉCNICA

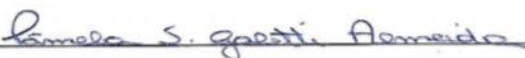
Eu, Pâmela Santos Galetti Almeida, Cel: (27)999523563, moradora da rua Vital Brasil, 265 ,Praia do Riacho, CEP: 26201430, Guarapari, ES. Venho por meio desta solicitar uma visita técnica aos alunos da turma do 3º ano do Ensino Médio da escola EEEFM Lyra Ribeiro Santos onde será realizado uma palestra sobre a importância do aleitamento materno, e o funcionamento do banco de leite da instituição, no auditório do Hospital Estadual Infantil e Maternidade Alzir Bernadino Alves, situado na AV. Ministro Salgado filho, nº 1000 - Soteco - Vila Velha — ES.

Essa visita tem como objetivo conscientizar a importância da amamentação e a função do Banco de Leite, e faz parte do projeto intitulado: "**ENSINO DE QUÍMICA A PARTIR DA APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: A TEMÁTICA DO LEITE MATERNO PARA PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**", os alunos serão acompanhados por três professores responsáveis da escola.

Orientações para o dia da visita:


Quanto ao vestuário, todos os alunos e professores deverão estar de calça comprida ou saia na altura do joelho, sapatos fechados (tipo tênis ou similar) não poderão estar de jóias, incluindo brincos ou pulseiras ou relógios, não poderão entrar com bolsas ou mochilas. Essas medidas se fazem necessárias para atender a NR32

Não será autorizado fotos dentro das adjacências do hospital, incluindo pátio.



Pesquisadora

Katiana Erler



Gerencia de enfermagem

GERENTE DE ENFERMAGEM



Núcleo de Ensino e Pesquisa

APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO PARA PROFESSORES PARTICIPANTES DA PESQUISA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL

Av. Min. Salgado Filho, 1000 - Soteco, Vila Velha - ES, CEP: 29.106-010, Tel: (27) 3149-0700.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PROFESSORES PARTICIPANTES DA PESQUISA

(PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS - Resolução 466/12)

Professor participante: _____.

Eu Pâmela Santos Galetti Almeida, gostaria de convidá-lo, para participar como voluntário(a) da pesquisa de minha responsabilidade, intitulada: **“ENSINO DE QUÍMICA A PARTIR DA APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: A TEMÁTICA DO LEITE MATERNO PARA A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA”**. Resido no endereço Rua Vital Brasil, nº 265, Praia do Riacho, Guarapari – ES, CEP: 20201-430, e-mail pamelagaletti@yahoo.com.br, celular: (27) 999523563. Também participa desta pesquisa a orientadora Manuella Villar Amado, e-mail manuella@ifes.edu.br. Caso este Termo de Consentimento contenha informação que não lhe seja compreensível, as dúvidas podem ser tiradas com a própria pesquisadora que conduzirá todo esse momento das etapas de sua participação, e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Prezado professor, esta pesquisa de mestrado tem como objetivo investigar as possíveis contribuições da metodologia orientada pela Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) a partir de questões relacionadas ao leite materno, seus aspectos químicos, biológicos, sociais culturais e políticos a fim de formar cidadãos conscientes de seus atos e escolhas e utilizar o Ensino de Química como mecanismo para isso. A pesquisa terá dois momentos. Sua participação será exclusivamente no primeiro momento para avaliar e validar o planejamento feito a partir da metodologia ABRP com a temática “leite materno”, ela acontecerá neste momento como as seguintes etapas:

Etapas da participação do professor voluntário:

- 1) Será entregue para cada professor:

- ✓ Esse Termo de Consentimento;
 - ✓ O “Planejamento ABRP intitulado: “Aleitamento materno: Uma ação mundial”;
 - ✓ O “Instrumento de análise, avaliação e validação do planejamento da ABRP”, também em via expressa.
- 2) A pesquisadora fará a leitura do “Planejamento ABRP” em voz alta, em caso de dúvidas você professor, poderá interromper a leitura a qualquer momento a fim de saná-las;
- 3) Ao final da leitura do “Planejamento ABRP”, o professor terá um tempo para responder o “instrumento de análise, avaliação e validação do planejamento da ABRP”, esse tempo ficará a critério do professor, lembrem, o objetivo da sua participação é de melhorar o Planejamento elaborado pela pesquisadora, antes da sua efetiva aplicação em sala de aula que será feita pela mesma, por isso suas sugestões e indagações são importantíssimas, para uma melhor aplicação do planejamento visando que a abordagem sobre a temática “leite materno” possa contribuir para que o aleitamento materno aconteça de forma consciente, entendendo o papel da mulher, do homem, da escola e de toda a sociedade.

Riscos da pesquisa:

É relevante considerar pequenos constrangimentos e desconfortos dos professores voluntários durante a realização dessa etapa da pesquisa, como falas que serão gravadas. A professora pesquisadora e a orientadora assumirão os possíveis riscos da pesquisa. Desta forma, serão tomadas as seguintes ações:

1ª- Sempre o professor voluntário será informado sobre a participação da investigação, com assinatura da autorização pelo uso do depoimento oral e/ou de imagens.

2ª- Todos os nomes serão codificados, não sendo exposto em nenhum momento.

3ª- A participação na investigação é voluntária, não comprometendo os professores envolvidos, nem a investigação, no caso de desistência. O professor poderá desistir de sua participação a qualquer momento.

Para minimizar os riscos de exposição dos sujeitos da pesquisa, serão tomadas as seguintes precauções: reforçar que os dados dos participantes não serão divulgados e que todos os nomes serão codificados não sendo identificado em nenhum momento, esclarecer que a participação na investigação é voluntária, não comprometendo nem os sujeitos envolvidos, nem a investigação.

Esse momento tem como propósito a melhoria do planejamento elaborado que visa facilitar o processo de ensino e aprendizagem ao utilizar de uma problemática que o estudante passará em algum momento da sua vida, tornando o ensino de química contextualizado, de forma a aproximá-lo da realidade do aluno(a). Os professores(as) poderão beneficiar-se de melhorias no ensino como um todo, utilizando de uma metodologia ativa, onde o estudante é o protagonista do processo de aprendizagem. Durante sua participação será feita uma gravação de áudio, para análise da pesquisadora de suas sugestões, dúvidas ou críticas sobre o planejamento proposto, a fim de melhorá-lo antes de sua aplicação em sala

de aula. Após esse momento iremos reorganizar o planejamento proposto e iremos para a seguinte etapa da pesquisa que não contará com a sua colaboração.

O segundo momento da pesquisa será realizado com alunos do terceiro ano do turno matutino da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Lyra Ribeiro Santos com atividades no próprio turno escolar (matutino) e atividade extraclasse para aula de campo. O trabalho será desenvolvido com alunos do terceiro ano, visto que os conteúdos curriculares relacionados à temática Leite Materno estão presente no planejamento da disciplina de Química nesta série. Nesta pesquisa faremos atividades em sala de aula e atividades de campo, que serão fotografadas, gravadas em áudio e vídeo. Essa etapa será melhor compreendida na leitura e análise do “Planejamento ABRP”.

A partir das ações realizadas ao longo da investigação, será elaborado um guia didático voltado para o Ensino de Química com a temática do “leite materno” visando a alfabetização científica, contribuindo para o desenvolvimento de alternativas efetivas para projetos de conscientização sobre o aleitamento materno, assim toda a comunidade se beneficiará do projeto como um todo. As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre as responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa como gravações, entrevistas, fotos e filmagens ficarão armazenados no notebook da pesquisadora sob a responsabilidade da mesma, pelo período de no mínimo 5 anos. Você não pagará nada para participar desta pesquisa, também não receberá nenhum pagamento para a sua participação, pois é voluntária. Se houver necessidade, as despesas (deslocamento e alimentação) para a sua participação e de seus pais serão assumidas ou ressarcidas pelos pesquisadores. Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da sua participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

Assinatura da pesquisadora

Assinatura do professor voluntário

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO(A)

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com a pesquisadora responsável, concordo em participar do estudo: **“ENSINO DE QUÍMICA A PARTIR DA APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: A TEMÁTICA DO LEITE MATERNO PARA A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA”**. como voluntário(a). Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a)

pela pesquisadora sobre a pesquisa, os procedimentos neles envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação, além da gravação do áudio e fotografias durante a minha participação que podem me causar um pouco de constrangimento e desconforto. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto me leve a qualquer penalidade.

_____, _____ de _____ de _____.

Assinatura do(a) participante

**APÊNDICE E – MODELO DE TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E
ESCALRECIDO – TCLE PARA ESTUDANTES PARTICIPANTES DA PESQUISA
MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS**

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Av. Min. Salgado Filho, 1000 - Soteco, Vila Velha - ES, 29106-010
Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Vila Velha - 27 3149 0700 Ramal 0740

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS - Resolução 466/12)

Ao estudante participante _____.

Eu Pâmela Santos Galetti Almeida, gostaria de convidá-lo, para participar como voluntário(a) da pesquisa de minha responsabilidade, intitulada: **“ENSINO DE QUÍMICA A PARTIR DA APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: A TEMÁTICA DO LEITE MATERNO PARA A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA”**. Resido no endereço Rua Vital Brasil, nº 265, Praia do Riacho, Guarapari – ES, CEP: 20201-430, e-mail pamelagaletti@yahoo.com.br, celular: (27) 999523563. Também participa desta pesquisa a orientadora Manuella Villar Amado, e-mail manuella@ifes.edu.br. Caso este Termo de Consentimento contenha informação que não lhe seja compreensível, as dúvidas podem ser tiradas com a própria pesquisadora que conduzirá todo esse momento das etapas de sua participação, e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Estudante participante, esta pesquisa de mestrado tem como objetivo investigar as possíveis contribuições da metodologia orientada para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) a partir de questões relacionadas ao leite materno, seus aspectos químicos, biológicos, sociais culturais e políticos a fim de formar cidadãos conscientes de seus atos e escolhas e utilizar o Ensino de Química como mecanismo para isso. A pesquisa será realizada com estudantes do terceiro ano do turno matutino da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Lyra Ribeiro Santos com atividades no próprio turno escolar (matutino) e uma atividade extraclasse para aula de campo. O trabalho será desenvolvido com alunos do terceiro ano, visto que os conteúdos curriculares relacionados à temática Leite Materno estão presente no planejamento da disciplina de Química nesta série. Nesta pesquisa faremos atividades em sala de aula e atividades de campo, num total 12 horas/aulas que serão fotografadas, gravadas em áudio e vídeo. Durante a pesquisa você será convidado a responder a questionários, guias de experiências, ficha de monitoramento e a fazer o seu diário de bordo, além de produzir um curta-metragem sobre o leite materno. Realizaremos duas visitas realizadas no mesmo dia, uma visita a um Banco de Leite no Hospital Estadual Infantil e Maternidade de Vila Velha, Avenida

Ministro Salgado Filho, 918, Soteco, Vila Velha, 3636-3151, com o acompanhamento de um técnico em enfermagem ou enfermeiro do próprio hospital que fará uma palestra para esclarecimentos de como funciona e seus benefícios e a outra visita ao Ifes Vila Velha, para análise microbiológica do leite materno e da fórmula infantil que será ministrada pela orientadora desta pesquisa. Ao final do processo a turma irá elaborar um curta-metragem, com caráter informativo sobre os benefícios e desafios do aleitamento materno que poderá ser exposto na escola, como um trabalho acadêmico feito pelos alunos que queriam participar do curta-metragem. Todas as nossas atividades serão realizadas em grupo no sentido de compartilhar os ensinamentos adquiridos.

Riscos da Pesquisa: Os riscos mínimos de participação na pesquisa se referem aos pequenos desconfortos que você poderá sentir aos registros fotográficos e as possíveis falas do grupo participante durante todo o planejamento, também poderá ter um pequeno desconforto na filmagem do curta-metragem. Contudo, não é obrigatório a participação no registro fotográfico e no caso haja a participação do aluno da produção do curta-metragem ela só será feita se o estudante se sentir à vontade para aparecer em público. Cabe ressaltar que, as anotações e as falas dos alunos não serão identificadas, mais serão codificados por letras ou por números. No caso da aula extraclasse, das duas visitas realizadas no mesmo dia que serão avisadas antecipadamente com um bilhete informando aos pais ou responsáveis sobre todo o traslado, os horários de partida e chegada à escola, também podem causar pequenos constrangimentos como atrasados no traslado devido ao tráfego nas vias ou a defeitos no ônibus, alterando a programação prevista. Se normalmente sente enjoos em viagens, é aconselhado levar o remédio que normalmente toma, evitando o mal-estar. A visita ao laboratório do Ifes deve ser feita com calça ou saia abaixo do joelho e sapato fechado, para evitar contaminação com microrganismos ou para proteção de possíveis acidentes no laboratório como quebra de vidro e derramamento de substâncias. Já a visita ao banco de leite, o próprio hospital solicitou que: todos os alunos e professores deverão estar de calça comprida ou saia na altura do joelho, sapatos fechados (tipo tênis ou similar) não poderão estar de joias, incluindo brincos ou pulseiras ou relógios, não poderão entrar com bolsas ou mochilas. Essas medidas se fazem necessárias para atender a NR32 e não será autorizado fotos dentro das adjacências do hospital, incluindo pátio. Essas medidas são de prevenção para possíveis contaminações hospitalares e constrangimentos de pacientes que estejam em tratamento ou circulando no hospital, lembre-se elas merecem respeito. Por isso, toda sua participação na pesquisa poderá ser fotografada ou filmada, com exceção da visita ao hospital.

Desta forma, foram tomadas as seguintes ações, para minimizar esses riscos:

- 1- Sempre os sujeitos serão informados sobre a participação da investigação, com assinatura da autorização pelo uso do depoimento oral.
- 2- Todos os nomes dos alunos serão codificados, não sendo exposto em nenhum momento.
- 3- A participação na investigação é voluntária, nem comprometendo nem os sujeitos envolvidos, nem a investigação, no caso de desistência. O sujeito poderá desistir de sua participação a qualquer momento.

4- A pesquisa contará somente com alunos com idade superior a 14 anos. Para os que possuem menos de 18 anos, também haverá um termo assinado pelos pais.

5- O transporte intermunicipal será feito por uma empresa que já faz a tempo esse trabalho junto com a escola.

6-O estudante só fará a aula de campo se estiver com a blusa de uniforme escolar, calça ou saia abaixo do joelho, sapato fechado e seguir as orientações descritas na parte sublinhada.

7-É aconselhável levar para a viagem um remédio contra enjoos, caso o estudante sinta necessidade;

8- Como iremos visitar ambientes de risco, lembre-se do respeito ao próximo, de entrar, de sair ou de mexer em qualquer coisa somente quando autorizado. A ordem é fundamental para que tudo saia como previsto. Os outros utensílios de segurança pessoal, como luvas, óculos, entre outros, já estarão nesses ambientes que serão solicitados o seu uso quando necessário. Eles serão providenciados pela pesquisadora.

9-Levar um celular para a aula extraclasse para que os pais ou responsáveis entrem em contato quando sentirem necessário, caso não tenha, deixe o meu número com eles (999523563).

10-Se tivermos algum atraso ou imprevisto durante a viagem entrarei em contato com os responsáveis ou os pais. Para isso anote o telefone de contato aqui:

Benefícios e direitos da pesquisa: A pesquisa tem como benefícios oportunizar aos alunos o contato com uma metodologia diferenciada que poderá se tornar um fator de motivação ao estudo, uma experiência que contribui com a capacidade de trabalhar em equipe e que desenvolva a organização e a autonomia, além da temática proposta que em algum momento de sua vida passará por essa problemática. Os voluntários poderão beneficiar-se de melhorias no ensino como um todo. A partir das ações realizadas ao longo da investigação, será elaborado um guia didático voltado para o Ensino de Química com a temática do “leite materno” visando a alfabetização científica, contribuindo para o desenvolvimento de alternativas efetivas para projetos de conscientização sobre o aleitamento materno. As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre as responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa como gravações, entrevistas, fotos e filmagens ficarão armazenados em notebook da pesquisadora sob a responsabilidade da mesma, pelo período de no mínimo 5 anos. Nem você e nem seus pais ou responsáveis legais, pagarão para participar desta pesquisa, também não receberá nenhum pagamento para a sua participação, pois é voluntária. As despesas para a sua participação, como o transporte, assim como o lanche, serão assumidas pela instituição de ensino ou assumidas pela pesquisadora. Se houver necessidade, as despesas (deslocamento e alimentação) para a sua participação e de seus pais serão assumidas ou ressarcidas pelos pesquisadores. Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da sua participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Foram feitos dois documentos a serem assinados pelos alunos e respectivos responsáveis, no caso de serem menores de 18 anos. Os respectivos

documentos encontram-se anexados na plataforma/apêndice do projeto: TALE (12 a 18 anos) e TCLE (maiores de 18 anos ou emancipados).

DECLARO O MEU CONSENTIMENTO PARA PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA NESTA PESQUISA.

“Eu, declaro ter compreendido os objetivos, a natureza, os riscos e os benefícios deste estudo, que estão descritos neste ‘Termo de Consentimento Livre e Esclarecido’, ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa. Estou consciente dos pequenos constrangimentos que poderei passar no decorrer da pesquisa e que posso deixar de participar deste estudo em qualquer momento, durante ou após minha participação, sem penalidades, perdas ou prejuízos para minha pessoa ou de qualquer equipamento ou benefício que possa ter adquirido, que possui tempo razoável para decidir, livre e voluntariamente, participar deste estudo”.

Guarapari/ES, _____ de _____ de _____

Assinatura do Participante

**APÊNDICE F – MODELO DE TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE
E ESCLARECIDO – TCLE PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO
MENOR DE 18 ANOS**

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Av. Min. Salgado Filho, 1000 - Soteco, Vila Velha - ES, 29106-010 -(27) 3149-0700

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO MENOR DE 18 ANOS - Resolução 466/12)**

Senhor(a) responsável pelo menor, solicitamos a sua autorização para convidar ao menor _____ para participar como voluntário(a) da pesquisa: **“ENSINO DE QUÍMICA A PARTIR DA APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: A TEMÁTICA DO LEITE MATERNO PARA A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA”**. Resido no endereço Rua Vital Brasil, nº 265, Praia do Riacho, Guarapari – ES, CEP: 20201-430, e-mail pamelagaletti@yahoo.com.br, celular: (27) 999523563. Também participa desta pesquisa a orientadora Manuella Villar Amado, e-mail manuella@ifes.edu.br. Caso este Termo de Consentimento contenha informação que não lhe seja compreensível, as dúvidas podem ser tiradas com a própria pesquisadora que conduzirá todo esse momento das etapas de sua participação, e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Ao responsável do menor. Esta pesquisa de mestrado tem como objetivo investigar as possíveis contribuições da metodologia orientada para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) a partir de questões relacionadas ao leite materno, seus aspectos químicos, biológicos, sociais culturais e políticos a fim de formar cidadãos conscientes de seus atos e escolhas e utilizar o Ensino de Química como mecanismo para isso. A pesquisa será realizada com estudantes do terceiro ano do turno matutino da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Lyra Ribeiro Santos com atividades no próprio turno escolar (matutino) e uma atividade extraclasse para aula de campo. O trabalho será desenvolvido com alunos do terceiro ano, visto que os conteúdos curriculares relacionados à temática Leite Materno estão presente no planejamento da disciplina de Química nesta série. Nesta pesquisa faremos atividades em sala de aula e atividades de campo, num total 12 horas/aulas que serão fotografadas, gravadas em áudio e vídeo. Durante a pesquisa o estudante será convidado a responder a questionários, guias de experiências, ficha de monitoramento e a fazer o seu diário de bordo, além de produzir um curta-metragem sobre o leite materno. Realizaremos duas visitas realizadas no mesmo

dia, uma visita a um Banco de Leite no Hospital Estadual Infantil e Maternidade de Vila Velha, Avenida Ministro Salgado Filho, 918, Soteco, Vila Velha, 3636-3151, com o acompanhamento de um técnico em enfermagem ou enfermeiro do próprio hospital que fará uma palestra para esclarecimentos de como funciona e seus benefícios e a outra visita ao Ifes Vila Velha, para análise microbiológica do leite materno e da fórmula infantil que será ministrada pela orientadora desta pesquisa. Ao final do processo a turma irá elaborar um curta-metragem, com caráter informativo sobre os benefícios e desafios do aleitamento materno que poderá ser exposto na escola, como um trabalho acadêmico feito pelos alunos que queriam participar do curta-metragem. Todas as nossas atividades serão realizadas em grupo no sentido de compartilhar os ensinamentos adquiridos.

Riscos da Pesquisa: Os riscos mínimos de participação na pesquisa se referem aos pequenos desconfortos que o menor poderá sentir aos registros fotográficos e as possíveis falas do grupo participante durante todo o planejamento, também poderá ter um pequeno desconforto na filmagem do curta-metragem. Contudo, não é obrigatório a participação no registro fotográfico e no caso haja a participação do aluno da produção do curta-metragem ela só será feita se o estudante se sentir à vontade para aparecer em público. Cabe ressaltar que, as anotações e as falas dos alunos não serão identificadas, mais serão codificados por letras ou por números. No caso da aula extraclasse, das duas visitas realizadas no mesmo dia que serão avisadas antecipadamente com um bilhete informando aos responsáveis sobre todo o traslado, os horários de partida e chegada à escola, também podem causar pequenos constrangimentos como atrasados no traslado devido ao tráfego nas vias ou a defeitos no ônibus, alterando a programação prevista. Se normalmente o menor sente enjoos em viagens, é aconselhado levar o remédio que normalmente toma, evitando o mal-estar. A visita ao laboratório do Ifes deve ser feita com calça ou saia abaixo do joelho e sapato fechado, para evitar contaminação com microrganismos ou para proteção de possíveis acidentes no laboratório como quebra de vidro e derramamento de substâncias. Já a visita ao banco de leite, o próprio hospital solicitou que todos os alunos e professores deverão estar de calça comprida ou saia na altura do joelho, sapatos fechados (tipo tênis ou similar) não poderão estar de jóias, incluindo brincos ou pulseiras ou relógios, não poderão entrar com bolsas ou mochilas. Essas medidas se fazem necessárias para atender a NR32 e não será autorizado fotos dentro das adjacências do hospital, incluindo pátio. Essas medidas são de prevenção para possíveis contaminações hospitalares e constrangimentos de pacientes que estejam em tratamento ou circulando no hospital, lembre-se elas merecem respeito. Por isso, toda a participação do menor na pesquisa poderá ser fotografada ou filmada, com exceção da visita ao hospital.

Desta forma, foram tomadas as seguintes ações, para minimizar esses riscos:

- 1-Sempre os sujeitos serão informados sobre a participação da investigação, com assinatura da autorização pelo uso do depoimento oral e/ou da imagem e som.
- 2-Todos os nomes dos alunos serão codificados, não sendo exposto em nenhum momento.
- 3-A participação na investigação é voluntária, nem comprometendo nem os sujeitos envolvidos, nem a investigação, no caso de desistência. O sujeito poderá desistir de sua participação a qualquer momento.

4-A pesquisa contará somente com alunos com idade superior a 14 anos. Para os que possuem menos de 18 anos, também haverá um termo assinado pelos pais.

5-O transporte intermunicipal será feito por uma empresa que já faz a tempo esse trabalho junto com a escola.

6-O estudante só fará a aula de campo se estiver com a blusa de uniforme escolar, calça ou saia abaixo do joelho, sapato fechado e seguir as orientações descritas na parte sublinhada.

7-É aconselhável levar para a viagem um remédio contra enjoo, caso o estudante sinta necessidade;

8-Como iremos visitar ambientes de risco, lembre-se do respeito ao próximo, de entrar, de sair ou de mexer em qualquer coisa somente quando autorizado. A ordem é fundamental para que tudo saia como previsto. Os outros utensílios de segurança pessoal, como luvas, óculos, entre outros, já estarão nesses ambientes que serão solicitados o seu uso quando necessário. Eles serão providenciados pela pesquisadora.

9-Leve um celular para a aula extraclasse para que os pais ou responsáveis entrem em contato quando sentirem necessário, caso não tenha, deixe o meu número com eles (999523563).

10-Se tivermos algum atraso ou imprevisto durante a viagem entrarei em contato com os responsáveis ou os pais. Para isso anote o telefone de contato aqui:

11-Mantenha silêncio no hospital.

Benefícios e direitos da pesquisa: A pesquisa tem como benefícios oportunizar aos alunos o contato com uma metodologia diferenciada que poderá se tornar um fator de motivação ao estudo, uma experiência que contribui com a capacidade de trabalhar em equipe e que desenvolva a organização e a autonomia, além da temática proposta que em algum momento de sua vida passará por essa problemática. Os voluntários poderão beneficiar-se de melhorias no ensino como um todo. As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre as responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa como gravações, entrevistas, fotos e filmagens ficarão armazenados em *notebook* da pesquisadora sob a responsabilidade da mesma, pelo período de no mínimo 5 anos. Nem você e nem seus pais ou responsáveis legais, pagarão para participar desta pesquisa, também não receberá nenhum pagamento para a sua participação, pois é voluntária. As despesas para a sua participação, como o transporte, assim como o lanche, serão assumidas pela instituição de ensino ou assumidas pela pesquisadora. Se houver necessidade, as despesas (deslocamento e alimentação) para a sua participação e de seus pais serão assumidas ou ressarcidas pelos pesquisadores. Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da sua participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Foram feitos dois documentos a serem assinados pelos alunos e respectivos pais, no caso de serem menores de 18 anos. Os respectivos documentos encontram-se anexados na plataforma/apêndice do projeto: TALE (12 a 18 anos) e TCLE (maiores de 18 anos ou emancipados).

Eu, _____, portador do documento de Identidade _____ responsável pelo Menor _____, fui informado(a) dos objetivos da pesquisa : **“ENSINO DE QUÍMICA A PARTIR DA APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: A TEMÁTICA DO LEITE MATERNO PARA A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA”**, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão

de consentimento de participação do Menor sob minha responsabilidade, se assim o desejar. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

GUARAPARI, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Responsável do menor

Assinatura da Pesquisadora

Em caso de desistência do menor sob minha responsabilidade em permanecer na pesquisa, autorizo que os seus dados já coletados referentes a resultados de exames, questionários respondidos e similares ainda sejam utilizados na pesquisa, com os mesmos propósitos já apresentados neste TCLE.

APÊNDICE G – MODELO DE TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MENORES DE IDADE

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
Av. Min. Salgado Filho, 1000 - Soteco, Vila Velha - ES, 29106-010 - (27) 3149-0700

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TALE (PARA MENORES DE 18 ANOS - Resolução 466/12)

OBS: Este Termo de Assentimento para o menor de 18 anos não eliminará a necessidade do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que deverá ser assinado pelo responsável ou representante legal do menor.

Ao estudante participante _____.

Eu Pâmela Santos Galetti Almeida, gostaria de convidá-lo, para participar como voluntário(a) da pesquisa de minha responsabilidade, intitulada: **“ENSINO DE QUÍMICA A PARTIR DA APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: A TEMÁTICA DO LEITE MATERNO PARA A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA”**. Resido no endereço Rua Vital Brasil, nº 265, Praia do Riacho, Guarapari – ES, CEP: 20201-430, e-mail pamelagaletti@yahoo.com.br, celular: (27) 999523563. Também participa desta pesquisa a orientadora Manuella Villar Amado, e-mail manuella@ifes.edu.br. Caso este Termo de Consentimento contenha informação que não lhe seja compreensível, as dúvidas podem ser tiradas com a própria pesquisadora que conduzirá todo esse momento das etapas de sua participação, e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Estudante participante, esta pesquisa de mestrado tem como objetivo investigar as possíveis contribuições da metodologia orientada para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) a partir de questões relacionadas ao leite materno, seus aspectos químicos, biológicos, sociais culturais e políticos a fim de formar cidadãos conscientes de seus atos e escolhas e utilizar o Ensino de Química como mecanismo para isso. A pesquisa será realizada com estudantes do terceiro ano do turno matutino da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Lyra Ribeiro Santos com atividades no próprio turno escolar (matutino) e uma atividade extraclasse para aula de campo. O trabalho será desenvolvido com alunos do terceiro ano, visto que os conteúdos curriculares relacionados à temática Leite Materno estão presentes no planejamento da disciplina de Química nesta série. Nesta pesquisa faremos atividades em sala de aula e atividades de campo, num total 12 horas/aulas que serão fotografadas, gravadas em áudio e vídeo. Durante a pesquisa você será convidado a responder a questionários, guias de experiências, ficha de monitoramento e a fazer o seu diário de bordo, além de produzir um curta-metragem sobre o leite materno. Realizaremos duas visitas realizadas no mesmo dia, uma visita a um Banco de Leite no Hospital Estadual Infantil e Maternidade de Vila Velha, Avenida

Ministro Salgado Filho, 918, Soteco, Vila Velha, 3636-3151, com o acompanhamento de um técnico em enfermagem ou enfermeiro do próprio hospital que fará uma palestra para esclarecimentos de como funciona e seus benefícios e a outra visita ao Ifes Vila Velha, para análise microbiológica do leite materno e da fórmula infantil que será ministrada pela orientadora desta pesquisa. Ao final do processo a turma irá elaborar um curta-metragem, com caráter informativo sobre os benefícios e desafios do aleitamento materno que poderá ser exposto na escola, como um trabalho acadêmico feito pelos alunos que queriam participar do curta-metragem. Todas as nossas atividades serão realizadas em grupo no sentido de compartilhar os ensinamentos adquiridos.

Riscos da Pesquisa: Os riscos mínimos de participação na pesquisa se referem aos pequenos desconfortos que você poderá sentir aos registros fotográficos e as possíveis falas do grupo participante durante todo o planejamento, também poderá ter um pequeno desconforto na filmagem do curta-metragem. Contudo, não é obrigatório a participação no registro fotográfico e no caso haja a participação do aluno da produção do curta-metragem ela só será feita se o estudante se sentir à vontade para aparecer em público. Cabe ressaltar que, as anotações e as falas dos alunos não serão identificadas, mais serão codificados por letras ou por números. No caso da aula extraclasse, das duas visitas realizadas no mesmo dia que serão avisadas antecipadamente com um bilhete informando aos pais ou responsáveis sobre todo o traslado, os horários de partida e chegada à escola, também podem causar pequenos constrangimentos como atrasados no traslado devido ao tráfego nas vias ou a defeitos no ônibus, alterando a programação prevista. Se normalmente sente enjoos em viagens, é aconselhado levar o remédio que normalmente toma, evitando o mal-estar. A visita ao laboratório do Ifes deve ser feita com calça ou saia abaixo do joelho e sapato fechado, para evitar contaminação com microrganismos ou para proteção de possíveis acidentes no laboratório como quebra de vidro e derramamento de substâncias. Já a visita ao banco de leite, o próprio hospital solicitou que: todos os alunos e professores deverão estar de calça comprida ou saia na altura do joelho, sapatos fechados (tipo tênis ou similar) não poderão estar de jóias, incluindo brincos ou pulseiras ou relógios, não poderão entrar com bolsas ou mochilas. Essas medidas se fazem necessárias para atender a NR32 e não será autorizado fotos dentro das adjacências do hospital, incluindo pátio. Essas medidas são de prevenção para possíveis contaminações hospitalares e constrangimentos de pacientes que estejam em tratamento ou circulando no hospital, lembre-se elas merecem respeito. Por isso, toda sua participação na pesquisa poderá ser fotografada ou filmada, com exceção da visita ao hospital.

Desta forma, foram tomadas as seguintes ações, para minimizar esses riscos:

- 1-Sempre os sujeitos serão informados sobre a participação da investigação, com assinatura da autorização pelo uso do depoimento oral e/ou da imagem e som.
- 2-Todos os nomes dos alunos serão codificados, não sendo exposto em nenhum momento.
- 3-A participação na investigação é voluntária, nem comprometendo nem os sujeitos envolvidos, nem a investigação, no caso de desistência. O sujeito poderá desistir de sua participação a qualquer momento.

4- A pesquisa contará somente com alunos com idade superior a 14 anos. Para os que possuem menos de 18 anos, também haverá um termo assinado pelos pais.

5-O transporte intermunicipal será feito por uma empresa que já faz a tempo esse trabalho junto com a escola.

6-O estudante só fará a aula de campo se estiver com a blusa de uniforme escolar, calça ou saia abaixo do joelho, sapato fechado e seguir as orientações descritas na parte sublinhada.

7-É aconselhável levar para a viagem um remédio contra enjoo, caso o estudante sinta necessidade;

8- Como iremos visitar ambientes de risco, lembre-se do respeito ao próximo, de entrar, de sair ou de mexer em qualquer coisa somente quando autorizado. A ordem é fundamental para que tudo saia como previsto. Os outros utensílios de segurança pessoal, como luvas, óculos, entre outros, já estarão nesses ambientes que serão solicitados o seu uso quando necessário. Eles serão providenciados pela pesquisadora.

9-Leve um celular para a aula extraclasse para que os pais ou responsáveis entrem em contato quando sentirem necessário, caso não tenha, deixe o meu número com eles (999523563).

10-Se tivermos algum atraso ou imprevisto durante a viagem entrarei em contato com os responsáveis ou os pais. Para isso anote o telefone de contato aqui:

11-Mantenha silêncio no hospital.

Benefícios e direitos da pesquisa: A pesquisa tem como benefícios oportunizar aos alunos o contato com uma metodologia diferenciada que poderá se tornar um fator de motivação ao estudo, uma experiência que contribui com a capacidade de trabalhar em equipe e que desenvolva a organização e a autonomia, além da temática proposta que em algum momento de sua vida passará por essa problemática. Os voluntários poderão beneficiar-se de melhorias no ensino como um todo. A partir das ações realizadas ao longo da investigação, será elaborado um guia didático voltado para o Ensino de Química com a temática do “leite materno” visando a alfabetização científica, contribuindo para o desenvolvimento de alternativas efetivas para projetos de conscientização sobre o aleitamento materno. As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre as responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa como gravações, entrevistas, fotos e filmagens ficarão armazenados no notebook da pesquisadora sob a responsabilidade da mesma, pelo período de no mínimo 5 anos. Nem você e nem seus pais ou responsáveis legais, pagarão para participar desta pesquisa, também não receberá nenhum pagamento para a sua participação, pois é voluntária. As despesas para a sua participação, como o transporte, assim como o lanche, serão assumidas pela instituição de ensino ou assumidas pela pesquisadora. Se houver necessidade, as despesas (deslocamento e alimentação) para a sua participação e de seus pais serão assumidas ou ressarcidas pelos pesquisadores. Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da sua participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Foram feitos dois documentos a serem assinados

pelos alunos e respectivos pais, no caso de serem menores de 18 anos. Os respectivos documentos encontram-se anexados na plataforma/apêndice do projeto: TALE (12 a 18 anos) e TCLE (maiores de 18 anos ou emancipados).

DECLARO O MEU CONSENTIMENTO PARA PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA NESTA PESQUISA.

“Eu, declaro ter compreendido os objetivos, a natureza, os riscos e os benefícios deste estudo, que estão descritos neste ‘Termo de Consentimento Livre e Esclarecido’, ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa. Estou consciente dos pequenos constrangimentos que poderei passar no decorrer da pesquisa e que posso deixar de participar deste estudo em qualquer momento, durante ou após minha participação, sem penalidades, perdas ou prejuízos para minha pessoa ou de qualquer equipamento ou benefício que possa ter adquirido, que possui tempo razoável para decidir, livre e voluntariamente, participar deste estudo”.

Guarapari/ES, _____ de _____ de _____

Assinatura do Participante

Eu, Pâmela Santos Galetti Almeida, pesquisadora responsável pela pesquisa, declaro ter apresentado o estudo, explicando seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas pelo participante.

Assinatura pesquisador: _____ Data: ____/____/____

APÊNDICE H – TERMO DE RESPONSABILIDADE E COMPROMISSO DO PESQUISADOR

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Av. Min. Salgado Filho, 1000 - Soteco, Vila Velha - ES, 29106-010

TERMO DE RESPONSABILIDADE E COMPROMISSO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

Eu, **Pâmela Santos Galetti Almeida**, pesquisadora responsável pelo projeto **ENSINO DE QUÍMICA A PARTIR DA APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: A TEMÁTICA DO LEITE MATERNO PARA A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**, declaro: (a) assumir o compromisso de zelar pela privacidade e sigilo das informações; (b) tornar os resultados desta pesquisa públicos sejam eles favoráveis ou não; e, (c) comunicar o CEP sobre qualquer alteração no projeto de pesquisa, nos relatórios anuais ou através de comunicação protocolada, que me forem solicitadas.

Guarapari, 10 de setembro de 2018.

Pâmela S. G. Almeida
Pâmela Santos Galetti Almeida

APÊNDICE I – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DO USO DE IMAGEM E SOM

AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E SOM

Pelo presente documento, eu _____, RG: _____ CPF: _____ domiciliado na Rua _____, número _____, cidade _____, CEP _____, declaro ceder à pesquisadora Pâmela Santos Galetti Almeida, CPF:101.965.247-09, RG: 1.856.570 e domiciliado na Rua Vital Brasil, 265, Praia do Riacho, Guarapari - ES, CEP: 29.201-330, sem quaisquer restrições quanto aos seus efeitos patrimoniais e financeiros, a plena propriedade e os direitos autorais de minha imagem e som de voz que prestei em depoimento de caráter histórico e documental aos alunos participantes do Projeto “Ensino de Química a partir da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: a temática Leite Materno para promoção da alfabetização científica”. O depoimento e obtenção das filmagens para o projeto foi realizado na cidade de _____, Estado _____, em ____/____/____ e será utilizado como subsídio à construção de sua dissertação de Mestrado pelo Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI). A pesquisadora acima citada fica conseqüentemente autorizado a utilizar, divulgar e publicar para fins acadêmicos e culturais, o mencionado depoimento, no todo ou em parte, editado ou não, com a ressalva de garantia da integridade do seu conteúdo. E utilização das imagens dos participantes durante a pesquisa.

Local e Data:

_____, _____ de _____ de _____.

(Assinatura do entrevistado/depoente)

(Assinatura do responsável concordando o uso de imagem e som do depoente, caso este seja menor/ CPF)

APÊNDICE J – ROTEIRO DA EXPERIÊNCIA FEITA NO LABORATÓRIO DO IFES

Aula Prática: O MICROSCÓPIO ÓPTICO

O Microscópio Óptico (MO) pode ser conceituado como um instrumento que produz imagens ampliadas de objetos de tal ordem pequenos que não podem ser vistos a olho nu. Existem variações nas formas externas entre distintos microscópios, mas os componentes fundamentais são sempre os mesmos. Consistem, em essência de uma parte mecânica, que serve de suporte, de um sistema óptico de iluminação e de um sistema óptico de observação.

Parte Mecânica:

- ✓ Base, Suporte ou Pé: É a base do aparelho, suporta todas as outras partes.
- ✓ Braço ou Coluna: Preso ao pé, suporta o canhão, a platina, o condensador e o espelho ou fonte.
- ✓ Tubo binocular ou Canhão: Faz comunicação entre as partes ópticas de ampliação e resolução, ou seja, na parte superior encontra-se a lente ocular e na parte inferior, a lente objetiva.
- ✓ Revólver: É uma peça giratória onde se conectam as objetivas.
- ✓ Platina: É a mesa de trabalho, onde se coloca a preparação para exame, possui
- ✓ uma abertura central que dá passagem à luz proveniente da fonte.
- ✓ Charriot: Dispositivo preso à platina, destinado a movimentar a preparação.
- ✓ Parafuso Macrométrico: Serve para focalização grosseira
- ✓ Parafuso Micrométrico: Serve para focalização fina

Sistema Óptico de Iluminação:

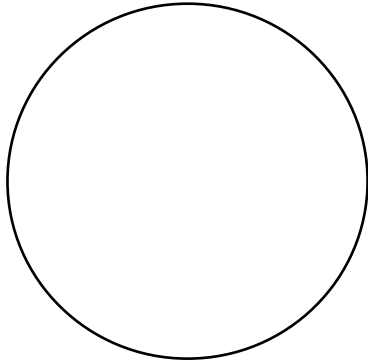
- ✓ Fonte luminosa: Pode ser a luz de uma lâmpada, mas geralmente os microscópios possuem uma lâmpada embutida.
- ✓ Espelho: Quando não há uma lâmpada embutida, a luz vinda da fonte deverá ser dirigida ao sistema óptico de observação por meio de um espelho.
- ✓ Condensador: Projeta um cone de luz sobre as células que estão sendo examinadas. É possível aumentar a quantidade de luz que atravessa o objeto, tanto no caso da luz ser fraca, como no caso em que o aumento da objetiva exija raios mais intensos.
- ✓ Diafragma: Serve para limitar parte dos raios luminosos que chegam ao objeto.

Sistema Óptico de Observação:

- ✓ Lente Objetiva: Projeta uma imagem aumentada no plano focal da ocular.
- ✓ Lente Ocular: Amplia novamente a imagem

Observação de Glândulas:

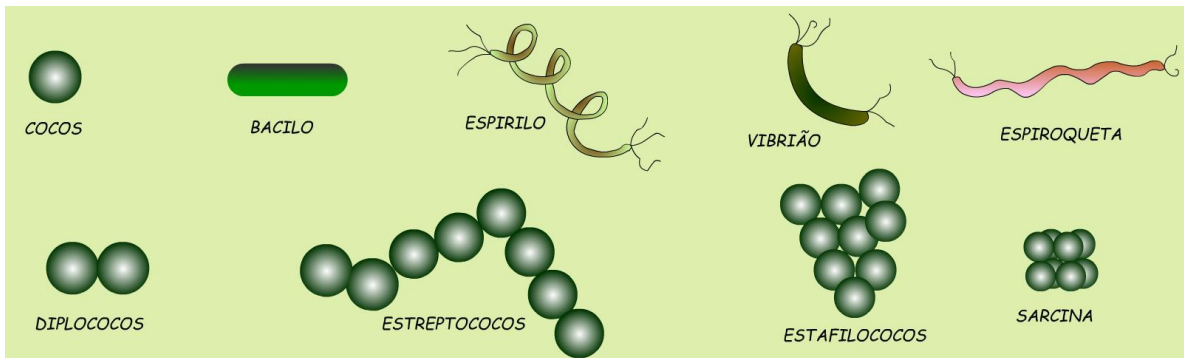
Atividade I



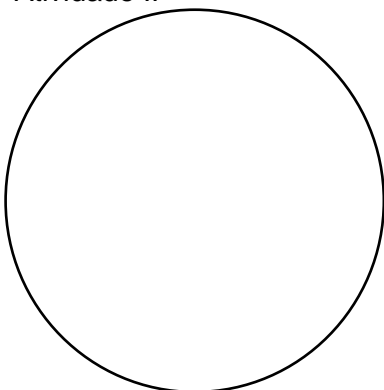
Identifique e descreva o tecido observado.

A: _____

Observação de Bactérias:



Atividade II



Classifique as bactérias observadas segundo seu formato.

A: _____

APÊNDICE K – ROTEIRO DAS EXPERIÊNCIAS FEITAS NA ESCOLA

AS PROTEÍNAS DO LEITE

Não só o leite, mas seus derivados, as carnes e os ovos são alimentos ricos em proteínas. As proteínas são macromoléculas, classificadas como polímeros, formadas pela união de mais de 50 aminoácidos (monômeros) unidos entre si por ligações peptídicas que exercem funções importantes no organismo, como estrutural, de proteção, de transporte e motora, na formação de unhas, pele, cabelo, músculo, membrana celular entre outros.

No processo digestivo as proteínas são quebradas, liberando os aminoácidos por hidrólise.

O leite materno apresenta uma composição química perfeita e completa para o bem-estar do bebê, sendo indispensável qualquer outra forma de alimentação até o sexto mês, salvo por orientação médica.

A principal diferença entre o leite humano e os outros tipos de leite é a presença de **anticorpos** ou **imunoglobulinas** que são proteínas cuja função é proteger contra doenças, pois reagem apenas com o corpo estranho contra o qual foi produzido, inativando-os.

Além dessa diferença importantíssima existem outras como os tipos e as quantidades de carboidratos, proteínas, lipídios, que podem contribuir ou dificultar o processo de digestão do bebê e a absorção de nutrientes, fundamentais para garantir o seu desenvolvimento físico, cerebral e emocional.

O site IBFAM Brasil, define os tipos de leite em pó para crianças como:

- **Fórmula infantil:** alimento artificial indicado para recém-nascidos e bebês de até 6 meses quando a amamentação não é possível ou suficiente.
- **Fórmula de seguimento:** alimento artificial indicado para bebês entre 6 e 12 meses quando a amamentação não é possível ou suficiente.
- **Leite em pó:** produto obtido por desidratação do leite de vaca integral. Deve conter somente proteínas, açúcares, gorduras e outras substâncias minerais próprias do leite. Não é indicado para crianças menores de 1 ano e não substitui o leite materno.
- **Composto lácteo:** produto resultante da mistura de leite (no mínimo 51%) e outros ingredientes lácteos ou não lácteos. Costuma conter açúcar e aditivos alimentares. Não é indicado para crianças menores de 1 ano e não substitui o leite materno.

A **caseína** é uma importante proteína, pois contém vários aminoácidos essenciais, aqueles que devem ser adicionados a alimentação do indivíduo já que o organismo não consegue sintetizá-los, e auxilia no desenvolvimento da massa muscular. No leite, ela une as moléculas de água com as de gordura ao formar micelas contribuindo para seu aspecto de emulsão. Contudo em quantidades elevadas dificulta o processo de digestão ao formar o caseinato de cálcio, por exemplo, um composto insolúvel e dificulta a absorção de certos íons (como cálcio e ferro) e das gorduras do leite. Quando submetida a um pH menor que 4,6 a caseína atinge o ponto isoelétrico e desnatura, formando um sólido insolúvel, esse processo de mudança de pH é utilizado na indústria para produzir, por exemplo, coalhada e iogurte. O ponto isoelétrico consiste em igualar as cargas positivas e negativas.

Outro fator importante é que a caseína do leite humano é diferente do leite de outros mamíferos, isso pode gerar uma rejeição do corpo, ocasionando a intolerância à proteína ou até alergia.

Vocês ouvem muito falar sobre a intolerância à lactose, qual é a função dessa substância no bebê? Sua quantidade também afeta seu metabolismo?

.....

.....

.....

.....

A **albumina** também é uma proteína formada por aminoácidos essenciais e que tem importante papel para o crescimento e para o transporte de diversas substâncias no sangue, porém, não aguenta ser submetida a um aumento de temperatura, desnaturando e formando um coalho branco.

A **lactoferrina** é uma outra proteína presente no leite, apresenta importante função de inibir o crescimento de bactérias, vírus e fungos, combatendo ou evitando doenças no indivíduo, além de ser capaz de fixar o ferro. A análise do crescimento bacteriano deixa evidente a presença ou não dessas substâncias que têm ação bacteriana, como a lactoferrina e os anticorpos.

Objetivos:

- ✓ Realizar a separação de algumas proteínas: caseína e albumina, comparar a quantidade dessas proteínas em cada leite.
- ✓ Comparar o crescimento bacteriano nos diversos leites analisados.

Material:

- 90 mL de leite (cada grupo fará o procedimento com um tipo de leite, para o preparo do leite em pó adicione 3 colheres a 90 mL de água)
- 4,5 mL de vinagre;
- Seringa;
- 4 béqueres de 200 mL;
- Tripé de ferro;
- Tela de amianto;
- Bico de Bunsen;
- Termômetro;
- Bastão de Vidro;
- Papel de filtro;
- Funil;
- Vidro de relógio;
- Se possível, fazer filtração à vácuo;

Parte 1: Precipitação da Caseína.

Monte o sistema de aquecimento ou aqueça a água em um béquer no micro-ondas para fazer um banho-maria.

Aqueça o leite com o auxílio de um béquer até a temperatura atingir 42°C, aproximadamente, lembre o leite não pode ferver.

Retire o béquer do aquecimento e goteje com a seringa o vinagre em constante agitação e aos poucos. Observe a textura do coalho formado e mostre aos outros grupos.

Deixe o sistema em repouso por aproximadamente 3 min.

Prepare o sistema de filtração:

Meça a massa vidro de relógio numa balança e anote na tabela abaixo.

Faça a filtração do material com um funil e pano, deixe filtrar o máximo possível, depois tire o excesso com um papel toalha.

Transfira a massa para o vidro de relógio.

Meça a massa do sistema: vidro de relógio e caseína e anote.

Grupo	Leite	Massa Vidro de relógio	Massa vidro + Caseína	Massa Caseína
	Leite Materno			
	Fórmula Infantil			
	Fórmula de Seguimento			
	Composto Lácteo			

Parte 2: Precipitação da Albumina

Aqueça o soro, deixando-o ferver. O aquecimento possibilitará a desnaturação de outra proteína: albumina. Após algum tempo de fervura a albumina precipita. Repita o procedimento de filtração como na primeira parte do experimento.

Grupo	Leite	Massa Vidro de relógio	Massa vidro + Albumina	Massa Albumina
	Leite Materno			
	Fórmula Infantil			
	Fórmula de Seguimento			
	Composto Lácteo			

A partir dos resultados obtidos na parte 1 e 2, compare a quantidade das proteínas de cada leite, o que podemos concluir?

.....

.....

.....

.....

.....

Parte 3: Análise do crescimento de microrganismos nos diversos tipos de leite

Preparo do meio de cultura caseiro:

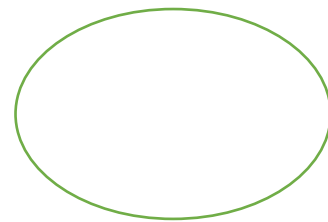
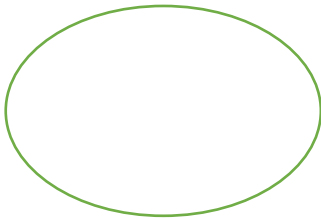
Aqueça 500mL de água, não deixe ferver, adicione um caldo de legumes e uma gelatina incolor, deixe esfriar até a temperatura ambiente, para acelerar o processo coloque na geladeira sempre verificando a temperatura.

Quando atingir a temperatura ambiente, coloque o meio de cultura caseiro em três placas de Petri, aproximadamente 10 mL.

Na primeira placa adicione 7 mL de leite materno, na segunda placa adicione 7 mL de fórmula infantil e terceira placa 7 mL de composto lácteo. Rotule as placas.

Deixe em repouso por sete dias, ou até observar que houve crescimento de microrganismos.

Observe no microscópio as lâminas com o leite materno, com a fórmula infantil e com composto lácteo. Faça um desenho comparando o crescimento dos microrganismos abaixo.



Leite materno:..... Fórmula infantil:

O que podemos concluir com essa observação?

.....
.....

APÊNDICE L – QUESTIONÁRIO FINAL DA TEMÁTICA LEITE MATERNO E O ENSINO DE QUÍMICA

QUESTIONÁRIO FINAL

Prezado estudante!

O questionário a ser respondido será mantido no anonimato, de forma que o sigilo das respostas é assegurado. Não economizem palavras, afinal, quanto mais completas forem as suas respostas, maior a quantidade de elementos de análise para efetivação do estudo. A sua participação é de grande importância para o desenvolvimento da pesquisa e no levantamento de dados.

Agradeço sua colaboração!

Pâmela Santos Galetti Almeida

1. Turma: () 3ª M01 () 3ª M02 Sexo: () feminino () masculino Idade:

2. Você acha importante participar de aulas em espaços fora da escola? Por quê?

3. Com que frequência você realiza atividades em espaços fora da escola?

() Sempre () Às vezes () Raramente () Nunca

4. Você já participou de alguma palestra ou atividade relacionadas à saúde da infância? Caso afirmativo, qual? Considere saúde da infância como a saúde do período de gestação até os 3 anos de idade da criança.

5. Você considera importante participar de momentos que abordam temáticas relacionadas à saúde da infância? Justifique.

6. O ato de amamentar é influenciado por qual(is) aspecto(s) abaixo?

() Cultural () Histórico () Político () Econômicos () Social () Saúde pública

() Familiar () Escolar () Ambiental () Fraternal () Ético () Religioso

Se você escolheu mais de um aspecto, cite aquele que você considera mais relevante: _____

7. Você acha importante abordar temas da sociedade como o aleitamento materno, no Ensino Médio? Por quê?

8. Você achou mais fácil estudar por temática para entender o conteúdo de Química? Justifique.

9. Para você, ao estudar o sobre leite materno mudou sua maneira de pensar sobre esse tema? Justifique

10. Quais problemas podem dificultar o aleitamento materno?

11. Esses problemas têm solução? Qual(is)?

12. Você acha que para o aleitamento aconteça de forma certa e constante é responsabilidade somente da mãe? Por quê?

13. Você acha que amamentar é uma tarefa fácil ou difícil? Por quê?

14. Quando você for mãe ou pai vai incentivar que seu filho seja amamentando pelo leite materno, ou para você isso não faz diferença? Justifique.

15. Para você a licença-maternidade e paternidade são importantes? Quanto tempo você acha que elas deveriam durar? Por quê?

16. Você acha que a aleitamento materno pode contribuir para diminuir os problemas sociais que vivemos como relacionados à saúde pública, à fome e à pobreza? Justifique

APÊNDICE M – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA ABRP

Caro estudante, _____

O questionário a ser respondido será mantido no anonimato, de forma que o sigilo das respostas é assegurado. Não economizem palavras, afinal, quanto mais completas forem as suas respostas, maior a quantidade de elementos de análise para efetivação do estudo. A sua participação é de grande importância para o desenvolvimento da pesquisa e no levantamento de dados.

Desde já, agradeço sua colaboração!

Pâmela Santos Galetti Almeida

1. Você teve alguma dificuldade para compreender as etapas da metodologia ABRP aplicada pela professora durante as aulas?

() Nenhuma dificuldade () Pouca dificuldade () Dificuldade moderada () Muita dificuldade () Dificuldade extrema

Comente: _____

2. Você teve alguma dificuldade para entender o cenário “Aleitamento Materno: Uma ação mundial” apresentado pela professora?

() Nenhuma dificuldade () Pouca dificuldade () Dificuldade moderada () Muita dificuldade () Dificuldade extrema

Comente: _____

3. Você teve alguma dificuldade no preenchimento da ficha de monitoramento?

() Nenhuma dificuldade () Pouca dificuldade () Dificuldade moderada () Muita dificuldade () Dificuldade extrema

Comente: _____

4. As fontes de dados disponibilizadas para consulta contribuíram para a resolução das questões-problema e construção do produto final?

() Nenhuma contribuição () Pouca contribuição () Contribuição moderada () Boa contribuição () Excelente contribuição

Comente: _____

5. A realização da aula de campo contribuiu para a resolução das questões-problema e construção do produto final?

() Nenhuma contribuição () Pouca contribuição () Contribuição moderada () Boa contribuição ()
Excelente contribuição

Comente: _____

6. Você acha importante a realização da auto e heteroavaliação para verificar a contribuição individual dos integrantes do grupo?

() Considero muito importante () Considero importante () Considero com importância moderada

() Considero pouco importante () Considero sem importância

Comente: _____

7. A utilização da metodologia ABRP contribuiu para a compreensão dos conteúdos abordados?

() Nenhuma contribuição () Pouca contribuição () Contribuição moderada () Boa contribuição ()
Excelente contribuição

Comente: _____

8. Depois de participar das atividades propostas, você teria dificuldade de descrever os principais conceitos abordados na ABRP?

() Nenhuma dificuldade () Pouca dificuldade () Dificuldade moderada () Muita dificuldade ()
Dificuldade extrema

Comente: _____

9. De maneira geral, como você avalia as atividades propostas na ABRP?

() Muito ruim () Ruim () Satisfatória () Boa () Muito boa

Comente: _____

10. Aponte os aspectos positivos da metodologia ABRP utilizada pela professora:

11. Aponte os aspectos negativos da metodologia ABRP utilizada pela professora:

12. A metodologia ABRP aplicada nas aulas de química permitiu o desenvolvimento das competências relacionadas abaixo?

a) Permitiu melhorar o espírito crítico

() frequentemente () às vezes () raramente () nunca

b) Permitiu melhorar a capacidade de argumentação

() frequentemente () às vezes () raramente () nunca

c) Permitiu melhorar a capacidade de comunicação

() frequentemente () às vezes () raramente () nunca

d) Permitiu aprender conteúdos conceituais da disciplina

() frequentemente () às vezes () raramente () nunca

e) Permitiu aprender conteúdos procedimentais da disciplina

() frequentemente () às vezes () raramente () nunca

f) Permitiu aprender conteúdos atitudinais

() frequentemente () às vezes () raramente () nunca

g) Permitiu um bom trabalho em equipe

() frequentemente () às vezes () raramente () nunca

h) Captou a atenção do aluno

() frequentemente () às vezes () raramente () nunca

i) Levou o aluno a procurar soluções

() frequentemente () às vezes () raramente () nunca

j) Facilitou a aprendizagem

() frequentemente () às vezes () raramente () nunca

k) Permitiu ao aluno ser ativo no processo ensino-aprendizagem

() frequentemente () às vezes () raramente () nunca

l) Promoveu a construção coletiva do conhecimento

() frequentemente () às vezes () raramente () nunca

13. Sobre os procedimentos da ABRP. Você como aluno:

a) Achou o cenário contextualizado com a realidade do público da disciplina?

() frequentemente () às vezes () raramente () nunca

b) Identificou os fatos mais importantes do cenário?

() frequentemente () às vezes () raramente () nunca

c) Formulou questões-problema?

() frequentemente () às vezes () raramente () nunca

d) Respondeu as suas questões-problema?

() frequentemente () às vezes () raramente () nunca

e) Respondeu questões-problema elaboradas no grupo?

() frequentemente () às vezes () raramente () nunca

f) Colaborou na elaboração do produto final?

() frequentemente () às vezes () raramente () nunca

g) Se sentiu motivado para buscar as soluções das questões-problema?

() frequentemente () às vezes () raramente () nunca

h) Se sentiu motivado na elaboração do produto final?

() frequentemente () às vezes () raramente () nunca

i) Achou necessário preencher a ficha de acompanhamento da ABRP para elaborar o produto final?

() frequentemente () às vezes () raramente () nunca

j) Acha que o professor agiu como facilitador da aprendizagem?

() frequentemente () às vezes () raramente () nunca

k) Acha que o professor agiu como transmissor e detentor do conhecimento?

() frequentemente () às vezes () raramente () nunca